



TÍTOL

**PROJECTE D'URBANITZACIÓ
SECTOR 22 - POLÍON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER**

SOL·LICITAT PER:

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA
UNIVERSITAT DE LLEIDA**

MUNICIPI

SANT ANDREU DE LA BARCA

AUTOR

ANTONIO HERNÁNDEZ BOLEA

PROJECTE FINAL DE CARRERA

Data: juliol 2010

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

DOCUMENT Nº 1.- MEMÒRIA I ANNEXES DE LA MEMÒRIA

DOCUMENT N° 1
MEMÒRIA i ANNEXES DE LA MEMÒRIA

ÍNDEX MEMÒRIA

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

INDEX GENERAL

<u>CAPÍTOL Nº 0 DE LA MEMÒRIA GENERALITATS</u>	<u>1</u>
1.- <u>ANTECEDENTS</u>	<u>3</u>
2.- <u>OBJECTE DEL PROJECTE</u>	<u>3</u>
3.- <u>PROMOTOR I EQUIP REDACTOR DEL PROJECTE</u>	<u>4</u>
4.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL</u>	<u>4</u>
4.1.- <u>EMPLAÇAMENT I UBICACIÓ</u>	<u>4</u>
4.2.- <u>ACCESSOS I COMUNICACIONS</u>	<u>5</u>
4.3.- <u>REPERCUSSIÓ MEDIAMBIENTAL</u>	<u>6</u>
4.4.- <u>GEOLOGIA DEL SÒL</u>	<u>7</u>
4.5.- <u>USOS PRESENTS EN EL SÒL</u>	<u>8</u>
4.6.- <u>MORFOLOGIA DEL SECTOR. TIPUS D'EDIFICACIONS</u>	<u>9</u>
4.6.1.- <u>Generalitats</u>	<u>9</u>
4.6.2.- <u>Edificacions aïllades</u>	<u>9</u>
4.6.3.- <u>Edificacions niu</u>	<u>10</u>
4.6.4.- <u>Edificacions dels habitatges</u>	<u>11</u>
4.7.- <u>MORFOLOGIA DEL SECTOR. TIPUS DE PARCEL·LES</u>	<u>11</u>
4.7.1.- <u>Generalitats</u>	<u>11</u>
4.7.2.- <u>Parcel·lacions per indústries aïllades</u>	<u>12</u>
4.7.3.- <u>Parcel·lacions per indústries niu</u>	<u>13</u>
4.7.4.- <u>Parcel·lacions vivendes unifamiliars</u>	<u>13</u>
4.8.- <u>MORFOLOGIA. RELACIÓ DE LES PARCEL·LES I EDIFICACIONS EXISTENTS</u>	<u>14</u>
5.- <u>RELACIÓ DE CAPÍTOLS CONSIDERATS</u>	<u>15</u>
6.- <u>DOCUMENTS INTEGRANTS DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ</u>	<u>16</u>
7.- <u>TERMINIS D'EXECUCIÓ DE LES OBRES</u>	<u>16</u>

8.- <u>TERMINI DE GARANTIA</u>	17
9.- <u>PRESSUPOST I REPARTIMENT DELS COSTOS D'URBANITZACIÓ</u>	17
10.- <u>CONCLUSIONS</u>	17
 <u>CAPÍTOL Nº 1 DE LA MEMÒRIA PART INFORMATIVA</u>	18
1.- <u>PROMOCIÓ</u>	19
2.- <u>SECTOR DE PLANEJAMENT URBANÍSTIC</u>	19
3.- <u>PLANEJAMENT VIGENT</u>	19
3.1.- <u>CONDICIONS DE DESENVOLUPAMENT DEL SECTOR</u>	20
3.2.- <u>QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES DEL SÒL PRIVAT</u>	20
4.- <u>ESTAT ACTUAL</u>	20
5.- <u>GRAU D'URBANITZACIÓ I SERVEIS URBANÍSTICS EXISTENTS</u>	21
6.- <u>XARXA DE SANEJAMENT EXISTENT</u>	21
7.- <u>XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE EXISTENT</u>	21
8.- <u>XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA EXISTENT</u>	22
9.- <u>XARXA D'ENLLUMENAT EXISTENT</u>	22
10.- <u>XARXA DE TELEFONIA EXISTENT</u>	22
11.- <u>SERVITUDS I AFECTACIONS</u>	22
12.- <u>TOPOGRAFIA I USOS DE LES FINQUES</u>	23
 <u>CAPÍTOL Nº 2 DE LA MEMÒRIA DETERMINACIONS DEL PMU</u>	24
1.- <u>OBJECTE</u>	25
2.- <u>DETERMINACIÓ DELS USOS DEL SÒL</u>	25
2.1.- <u>VIALITAT I APARCAMENTS</u>	25
2.1.1.- <u>Vialitat</u>	25
2.1.2.- <u>Aparcaments</u>	26
2.2.- <u>SISTEMES D'ESPAIS LLIURE</u>	27
2.3.- <u>SISTEMA D'EQUIPAMENTS</u>	27
2.4.- <u>PREVISIÓ DE SÒL PER A SISTEMES TÈCNICS</u>	27
2.5.- <u>ZONES</u>	28

2.5.1.- Zona Industrial	28
2.5.2.- Zona residencial	28
2.6.- QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES	28
2.7.- QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES DE SÒL PÚBLIC	29
3.- PARÀMETRES D'ORDENACIÓ	29
CAPÍTOL Nº 3 DE LA MEMÒRIA FERMS I PAVIMENTACIÓ	30
1.- OBJECTE	31
2.- DESCRIPCIÓ GENERAL	31
2.1.- VIALITAT	31
2.2.- PAVIMENTACIÓ	31
3.- PROPOSTA DE PAVIMENTACIÓ	32
4.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS	33
5.- DADES DE TRÀNSIT	33
6.- ESPLANADA	34
6.1.- FORMACIÓ DE L'ESPLANADA	34
6.2.- MATERIALS PER LA FORMACIÓ DE L'ESPLANADA	35
6.3.- DADES DE L'ESPLANADA	36
7.- SECCIÓ DE FERM DE CALÇADES	36
7.1.-MÈTODE DE SELECCIÓ	36
7.2.- MATERIALS PER LES SECCIONS DEL FERM	37
7.2.1.- Mescles bituminoses en calent	37
7.2.1.1.- Espessor de les capes de mescla bituminosa	37
7.2.1.2.- Capes de rodadura de mescla bituminosa	38
7.2.1.3.- Reg d'imprimació	39
7.2.1.4.- Reg d'adherència	39
7.3.- FERM SELECCIONAT	39
8.- MATERIALS	40
9.- REALITZACIÓ DE LES OBRES	40

<u>CAPÍTOL Nº 4 DE LA MEMÒRIA XARXA DE SANEJAMENT</u>	42
1.- <u>OBJECTE</u>	44
2.- <u>CONSIDERACIONS</u>	44
2.1.- <u>NORMATIVA</u>	44
2.2.- <u>TIPUS DE XARXES I ABOCAMENTS</u>	44
2.2.1.- <u>Xarxa d'aigües pluvials</u>	45
2.2.2.- <u>Xarxa d'aigües residuals</u>	45
3.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL. ESTAT ACTUAL</u>	46
4.- <u>PROPOSTA DE SANEJAMENT</u>	46
4.1.- <u>SISTEMA A UTILITZAR</u>	47
4.2.- <u>PUNTS DE VESSAMENT</u>	47
4.2.1.- <u>Punts de vessament d'aigües pluvials</u>	47
4.2.2.- <u>Punts de vessaments d'aigües residuals</u>	48
4.3.- <u>EMBORNALS I REIXES</u>	48
4.4.- <u>POUS DE REGISTRE</u>	48
4.5.- <u>COL·LECTORS</u>	49
4.5.1.- <u>Característiques bàsiques de la xarxa</u>	49
4.5.2.- <u>Escomeses de particulars</u>	50
4.5.3.- <u>Consideracions de la xarxa</u>	50
7.- <u>CÀLCUL DE CABALS D'AIGÜES PLUVIALS</u>	51
7.1.- <u>CABAL D'AIGÜES PLUVIALS</u>	51
7.1.1.- <u>Superfície</u>	51
7.1.2.- <u>Coeficient d'uniformitat K</u>	52
7.1.3.- <u>Temps de concentració</u>	52
7.1.4.- <u>Coeficient d'escorrentiu</u>	52
7.1.5.- <u>Precipitació diària màxima anual</u>	53
7.1.6.- <u>Umbral d'escorrentiu Po</u>	53
7.1.7.- <u>Intensitat mitjana d'un aiguat</u>	53
7.1.8.- <u>Aplicació</u>	54
7.2.- <u>DETERMINACIÓ DELS CABALS A DESAIGUAR PER LES CANONADES</u>	54

7.2.1. <u>Temps de concentració</u>	54
7.2.2.- <u>Pd associada al període de retorn</u>	55
7.2.3.- <u>Intensitat mitjana del tram</u>	55
7.2.4.- <u>Cabal de desguàs</u>	55
7.2.5.- <u>Aplicació</u>	55
8.- <u>CÀLCUL DE CABALS D'AIGÜES RESIDUALS</u>	55
9.- <u>DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DELS CONDUCTES</u>	56
9.1.- DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LES CANONADES	56
9.1.1.- <u>Càlcul del diàmetre mínim requerit</u>	57
9.1.2.- <u>Càlcul de la velocitat de flux per la canonada</u>	57
9.1.3.- <u>Càlcul del temps de flux en canonada</u>	58
9.2.- DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LES CUNETES	58
9.3.- APLICACIÓ	59
10.- <u>DISPOSITIUS DE RECOLLIDA D'AIGÜES</u>	60
10.1.- EMBORNALS HORITZONTALS	60
10.2.- EMBORNALS AMB RASANTS INCLINADES	61
10.3.- REIXES SOBRE LA PLATAFORMA DE LA CARRETERA	61
<u>CAPÍTOL Nº 5 DE LA MEMÒRIA XARXA D'AIGUA POTABLE</u>	62
1.- <u>OBJECTE</u>	64
2.- <u>NORMATIVA</u>	64
3.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL. ESTAT ACTUAL</u>	65
4.- <u>CONSIDERACIONS</u>	65
4.1.- PUNTS DE CONNEXIÓ I FONTS D'ALIMENTACIÓ	65
4.2.- CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA DE CONSUM	66
4.3.- DOTACIÓ	66
4.4.- CABAL NECESSARI. CONSUM	66
4.4.1.- <u>Cabal necessari per la zona d'habitatges</u>	67
4.4.2.- <u>Cabal necessari pels equipaments</u>	67
4.4.3.- <u>Cabal necessari per la zona verda</u>	67

4.4.4.- Cabal necessari per les indústries	68
4.4.5.- Cabal total punta diari	68
4.4.6.- Cabal per a la xarxa d'incendis	68
5.- PARÀMETRES BÀSICS PEL DIMENSIONAT DE LA XARXA. COMPROVACIÓ DE LA XARXA	
5.1.- PRESSIÓ ESTÀTICA	68
5.2.- PRESSIÓ DISPONIBLE	69
5.3.- CABAL	69
6.- CÀLCULS HIDRÀULICS	70
6.1.- PÈRDUES DE CÀRREGA LONGITUDINALS	70
6.1.1.- Número de Reynolds	70
6.1.2.- Rugositat Absoluta (K)	71
6.1.3.- Fórmula de Colerbrook	71
6.1.4.- Fórmula de Darcy- Weisbach. Llei de fricció	72
6.2.- PÈRDUES DE CÀRREGA SINGULAR O LOCALITZADES	72
6.3.- PÈRDUES DE CÀRREGA TOTALS	73
6.4.- PÈRDUA DE PRESSIÓ	73
CAPÍTOL Nº 6 DE LA MEMÒRIA CENTRES DE TRANSFORMACIÓ	75
1.- OBJECTE	76
2.- GENERALITATS	76
2.1- DESCRIPCIÓ GENERAL	76
2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA	76
2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS	77
3.- CARACTERÍSTIQUES GENERALS	77
4.- CLASSIFICACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ	77
5.- ALIMENTACIÓ I TIPUS DE DISTRIBUCIÓ	78
6.- ABONATS I UBICACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ	78
7.- TIPUS D'EDIFICACIONS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ	79
8.- COMPONENTS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ	80
8.1.- EQUIP DE MT	80

8.2.- TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA MT/BT	81
8.3.- EQUIP DE BT	82
9.- ESQUEMA ELÈCTRIC MT DELS CT	82
9.1.- CT DE XARXA PÚBLICA	82
9.2.- CT D'ABONAT	82
10.- DETERMINACIÓ DE LA POTÈNCIA DELS CT	83
10.1.- DETERMINACIÓ DE LES CÀRREGUES A SATISFER PELS TRANSFORMADORS	
CAPÍTOL Nº 7 DE LA MEMÒRIA XARXA ELÈCTRICA DE MITJA TENSIÓ	84
1.- OBJECTE	86
2.- GENERALITATS	86
2.1- DESCRIPCIÓ GENERAL	86
2.1.1.- Línia 1 de M.T	86
2.1.2.- Línia 2 de M.T	87
2.1.3.- Línia 3 de M.T	87
2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA	87
2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS	87
3.- CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ	88
3.1.- CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES	88
3.2.- CLASSE DE DISTRIBUCIÓ	89
4.- TRAÇAT DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ	89
4.1.- GENERALITATS	89
4.2.- CONDICIONANTS DEL DISSENY DEL TRAÇAT	90
4.3.- OBERTURA DE RASES	90
4.3.1.- Elaboració de rases per canalitzacions entovades	91
4.3.2.- Instal·lació dels conductors sota tub	91
4.4.- CREUAMENTS I PARAL·LELISMES	92
4.4.1.- Creuaments amb carrers i carreteres	92
4.4.2.- Creuaments amb altres conductors d'energia	92
4.4.3.- Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica	92

5.- MATERIALS DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ	92
5.1- CONDUCTORS	93
5.1.1.- Característiques dels conductors	93
5.1.2.- Especificacions del conductor seleccionat	93
5.1.3.- Intensitat màxima admissible pel conductor	94
5.1.4.- Intensitat del curtcircuit màxima admissible	94
5.1.5.- Nivells d'aïllament del conductor	94
5.1.6.- Empalmes	95
5.2.- PRESSA A TERRA	95
5.2.1- Pressa a terra de les cobertes metàl·liques	95
5.2.2.- Pantalles	95
5.3.- PROTECCIONS DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ	96
5.3.1.- Protecció contra sobreintensitats	96
5.3.2.- Protecció contra sobrecàrregues	96
CAPÍTOL Nº 8 DE LA MEMÒRIA XARXA ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ	97
1.- OBJECTE	99
2.- GENERALITATS	99
2.1- DESCRIPCIÓ GENERAL	99
2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA	99
2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS	100
3.- CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ	100
4.- TIPUS D'ESCOMESA I SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ	101
5.- ESQUEMES DE DISTRIBUCIÓ	101
6.- TRAÇAT	101
6.1.- GENERALITATS	101
6.2.- CONDICIONANTS PEL TRAÇAT	102
7.- OBERTURA DE RASES	102
7.1.- GENERALITATS	102
7.2.- ELABORACIÓ DE RASES	103

7.3.- INSTAL·LACIÓ DE CONDUCTORS SOTA TUB	103
7.4.- ARQUETES	104
7.5.- CREUAMENTS I PARAL·LELISMES	105
7.5.1.- Creuaments amb carrers i carreteres	105
7.5.2.- Creuaments amb altres conductors d'energia elèctrica	105
8.- CONDUCTORS	105
8.1.- TIPUS DE CONDUCTORS	105
8.2.- INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE PEL CONDUCTOR	106
8.3.- ENTRONCAMENTS DELS CONDUCTORS	106
8.4.- TERMINALS DELS CONDUCTORS	107
9.- PROTECCIONS A LES SORTIDES DELS QUADRES DE BT	107
10.- SUBMINISTRAMENT ALS USUARIS	108
10.1.- CLASSIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS CLIENTS	108
10.2.- SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS AMB POTÈNCIA INFERIOR A 15 kW	108
10.3.- SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS AMB POTÈNCIA SUPERIOR A 15 kW	109
10.4.- SUBMINISTRAMENTS ESPECIALS. ENLLUMENAT EXTERIOR	110
11.- CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ O UNITATS FUNCIONALS EQUIVALENTS	111
11.1.- GENERALITATS	111
11.2.- UNITATS FUNCIONALS PER LA ZONA D'HABITATGES	112
11.2.1.- Caixa de seccionament per la zona d'habitatges	112
11.2.2.- Caixes de protecció i mesura per habitatges	113
11.2.2.1.- Característiques elèctriques	113
11.2.2.2.- Elements de les CGP	113
11.3.- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ PER INDÚSTRIES	114
 CAPÍTOL Nº 9 DE LA MEMÒRIA XARXA D'ENLLUMENAT PÚBLIC	115
1.- OBJECTE	117
2.- DESCRIPCIÓ GENERAL	117
3.- CRITERIS BÀSICS DE PARTIDA	117
4.- NORMATIVA I RECOMANACIONS	118

5.- <u>CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DE LA XARXA</u>	118
6.- <u>TRAÇAT DE LES LÍNIES</u>	119
7.- <u>CLASSIFICACIÓ DEL SECTOR I CARRERS</u>	120
7.1.- ZONA DE CLASSIFICACIÓ DEL SECTOR	120
7.2.- CLASSIFICACIÓ DELS CARRERS	120
7.2.1.- <u>Carrer del Metall</u>	120
7.2.2.- <u>Carretera de Can Sunyer</u>	120
7.2.3.- <u>Carrer de la Fusta i Carrer de l'Acer</u>	120
7.2.4.- <u>Carrer del comerç</u>	121
7.2.4.1.- Carrer del comerç. Configuració 1	121
7.2.4.2.- Carrer del comerç. Configuració 2	121
7.2.4.3.- Carrer del comerç. Configuració 3	121
7.2.5.- <u>Carrer de la Química</u>	122
7.2.5.1.- Carrer de la química. Configuració 1	122
7.2.5.2.- Carrer de la Química. Configuració 2	122
7.2.5.3.- Carrer de la Química. Configuració 3	122
7.2.6.- <u>Carrer dels Habitatges</u>	122
8.- <u>LLUMINÀRIES</u>	123
8.1.- DISPOSICIÓ DE LES LLUMINÀRIES	123
9.- <u>LÀMPADES</u>	124
9.1.- ELECCIÓ DEL TIPUS DE LÀMPADES	124
9.2.- CONNEXIONS ELÈCTRIQUES DE LÀMPADES I ESPECIFICACIONS	124
10.- <u>BÀCULS i CIMENTACIONS</u>	125
10.1.- BÀCULS	125
10.1.1.- <u>Columnes de 10 m</u>	126
10.1.2.- <u>Columnes de 5m</u>	126
10.1.3.- <u>Columnes de 12 m</u>	126
10.1.4.- <u>Balises</u>	126
10.2.- CIMENTACIONS	127
11.- <u>OBERTURA I ELABORACIÓ DE RASES</u>	127

11.1- RASES EN VORERES.....	127
11.2- RASES EN CALÇADES.....	128
12.- <u>ARQUETES D'ENLLUMENAT PÚBLIC</u>	129
13.- <u>LÍNIES ELÈCTRIQUES</u>	129
13.1.- CONDUCTORS DE DISTRIBUCIÓ.....	129
13.2.- CONDUCTORS D'ALIMENTACIÓ A LÀMPADES.....	130
13.3.- PRESA A TERRA.....	130
14.- <u>SISTEMES DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ</u>	131
14.1.- CONTRA SOBREINTENSITATS.....	131
14.2.- CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES.....	132
15.- <u>COMPOSICIÓ DELS QUADRES DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ</u>	133
15.1.- GENERALITATS.....	133
15.2.- DISSENY DELS QUADRES D'ENLLUMENAT PÚBLIC.....	133
15.3.- SISTEMA D'ENCESA I APAGAT DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC.....	134
16.- <u>SISTEMA D'ESTALVI ENERGÈTIC. REGULADOR DE FLUX</u>	135
16.1.- GENERALITATS.....	135
16.2.- DESCRIPCIÓ DEL REGULADOR DE FLUX.....	135
16.3.- FUNCIONAMENT DEL REGULADOR.....	136
 <u>CAPÍTOL Nº 10 DE LA MEMÒRIA XARXA DE TELEFONIA</u>	 137
1.- <u>OBJECTE</u>	138
2.- <u>GENERALITATS</u>	138
3.- <u>COMPLIMENT DE LA NORMATIVA</u>	138
3.1.- NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT.....	138
3.2.- NORMATIVA PARTICULAR DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA.....	139
2.- <u>INFRAESTRUCTURA PROJECTADA</u>	139
2.1.- XARXA DE DISTRIBUCIÓ.....	139
2.1.1.- <u>Previsió de la demanda</u>	140
2.1.2.- <u>Xarxa de dispersió</u>	140

3.- <u>CONSIDERACIONS GENERALS</u>	140
4.- <u>CONSIDERACIONS TÈCNIQUES GENERALS</u>	140
4.1.- PUNT DE INTERCONNEXIÓ	140
4.2.- CABLES	140
4.3.- PUNTS DE DISTRIBUCIÓ	141
4.4.- CABLES D'ESCOMESA	141
5.- <u>CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES CANALITZACIONS SUBTERRÀNIES</u>	141
5.1.- MATERIALS NORMALITZATS EN TELEFÓNICA PER CANALITZACIONS SUBTERRÀNIES	
5.1.1.- <u>Tubs</u>	141
5.1.2.- <u>Colzes</u>	142
5.1.3.- <u>Suports distanciadors</u>	142
5.1.4.- <u>Arquetes i tapes</u>	142
5.1.5.- <u>Ganxos i suports</u>	142
5.2.- CANALITZACIONS SOTERRADES	142
5.3.- TIPUS D'ARQUETES	143
5.4.- PEDESTALS	143
 <u>CAPÍTOL Nº 11 DE LA MEMÒRIA ESPAI VERD PÚBLIC</u>	 144
1.- <u>OBJECTE</u>	147
2.- <u>ANTECEDENTS</u>	147
3.- <u>BASES DE LA PROJECTE</u>	148
3.1.- DIRECTIUS DEL PROJECTE	148
3.2.- FINALITAT DEL PROJECTE	148
3.3.- CONDICIONANTS DEL PROMOTOR	148
3.4.- CONDICIONANTS DEL PROJECTE	149
3.4.1.- <u>Condicionants interns</u>	149
3.4.1.1.- Clima	149
3.4.1.2.- Geologia	150

3.4.2.- <u>Condicionants externs</u>	150
3.4.2.1.- <u>Serveis</u>	150
3.4.2.2. <u>Aspectes normatius i legals</u>	151
3.5.- <u>CARACTERÍSTIQUES DE LA PARCEL·LA</u>	151
3.5.1.- <u>Identificació parcel·laria i ubicació en el sector</u>	151
3.5.2.- <u>Dimensions i Geomorfologia</u>	151
3.5.3.- <u>Límits</u>	151
3.5.4.- <u>Topografia</u>	151
3.5.5.- <u>Entorn de la parcel·la</u>	152
3.5.6. <u>Estat legal</u>	152
4.- <u>ESTUDI D'ALTERNATIVES</u>	152
4.1. <u>ZONIFICACIÓ</u>	152
4.1.1.- <u>Zona 1. Terrassa superior</u>	152
4.1.2.- <u>Zona 2. Vial principal</u>	153
4.1.3.- <u>Zona 3. Àrea de gespa</u>	153
4.1.4.- <u>Zona 4. Vial principal de sauló</u>	154
4.1.5.- <u>Zona 5. Zona de cultius llenyosos</u>	154
4.1.6.- <u>Zona 6. Vial de servei</u>	155
4.1.7.- <u>Zona 7. Àrea polivalent</u>	155
4.1.8.- <u>Zona 8. Àrea de manteniment</u>	155
4.2. <u>ELECCIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS</u>	155
4.3.- <u>ELECCIÓ DEL MOBILIARI URBÀ</u>	156
4.3.1.- <u>Bancs</u>	156
4.3.2.- <u>Papereres</u>	156
4.3.3.- <u>Fonts</u>	156
4.3.4.- <u>Pilones</u>	157

4.3.5.- Tanques	157
4.3.6.- Escocells	157
4.3.7.- Escales	157
4.4.- TECNOLOGIA DE LA IMPLANTACIÓ	157
4.4.1.- Instal·lació de reg	157
4.4.1.1.- Alimentació del sistema	158
4.4.1.2.- Arquetes	158
4.4.1.3.- Programador de reg	159
4.4.1.4.- Vàlvules d'accionament manual	159
4.4.1.5.- Electrovàlvules o solenoides	159
4.4.1.6.- Canonades	159
4.4.1.7.- Emissors de reg	160
4.4.2.- Instal·lació elèctrica i d'enllumenat	161
4.4.3.- Xarxa de sanejament d'aigües pluvials	163
CAPÍTOL Nº 12 DE LA MEMÒRIA DIAGRAMA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA	164
1.- OBJECTE	165
2.- GENERALITATS	165
3.- DIAGRAMA DE GANTT	165
3.1.- GENERALITATS	165
3.2.- IDENTIFICACIÓ DE LES ACTIVITATS	166
3.3.- DURACIÓ DE LES ACTIVITATS	166
3.4.- RELACIÓ DE PRECEDÈNCIES	166
4.- CONCLUSIONS	166
5.- DIAGRAMA DE GANTT*	167

<u>CAPÍTOL Nº 13 DE LA MEMÒRIA ESTUDI DEL REPARTIMENT DE LA INVERSIÓ</u>	<u>168</u>
1.- <u>OBJECTE</u>	<u>169</u>
2.- <u>GENERALITATS</u>	<u>169</u>
3.- <u>AVALUACIÓ ECONÒMICA DE LA IMPLANTACIÓ DELS SERVEIS I EXECUCIÓ DE LES OBRES D'URBANITZACIÓ</u>	<u>169</u>
3.1.- <u>PREUS UNITARIS</u>	<u>169</u>
3.2.- <u>COSTOS D'URBANITZACIÓ</u>	<u>170</u>
4.- <u>ESTIMACIÓ HONORARIS PROFESSIONALS</u>	<u>170</u>
5.- <u>RESUM DELS COSTOS EN EL PROCÉS D'URBANITZACIÓ</u>	<u>171</u>
6.- <u>VIABILITAT ECONÒMICA</u>	<u>171</u>
8.- <u>RELACIÓ DE GASTOS PER PART DELS PROPIETARIS</u>	<u>172</u>

DOCUMENT N° 1
MEMÒRIA I ANNEXES DE LA MEMÒRIA

MEMÒRIA

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL N° 0 DE LA MEMÒRIA.- GENERALITATS

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 0 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>1</u>
1.- <u>ANTECEDENTS</u>	<u>3</u>
2.- <u>OBJECTE DEL PROJECTE</u>	<u>3</u>
3.- <u>PROMOTOR I EQUIP REDACTOR DEL PROJECTE</u>	<u>4</u>
4.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL</u>	<u>4</u>
4.1.- <u>EMPLAÇAMENT I UBICACIÓ</u>	<u>4</u>
4.2.- <u>ACCESSOS I COMUNICACIONS</u>	<u>5</u>
4.3.- <u>REPERCUSSIÓ MEDIAMBIENTAL</u>	<u>6</u>
4.4.- <u>GEOLOGIA DEL SÒL</u>	<u>7</u>
4.5.- <u>USOS PRESENTS EN EL SÒL</u>	<u>8</u>
4.6.- <u>MORFOLOGIA DEL SECTOR. TIPUS D'EDIFICACIONS</u>	<u>9</u>
4.6.1.- <u>Generalitats</u>	<u>9</u>
4.6.2.- <u>Edificacions aïllades</u>	<u>9</u>
4.6.3.- <u>Edificacions niu</u>	<u>10</u>
4.6.4.- <u>Edificacions dels habitatges</u>	<u>11</u>
4.7.- <u>MORFOLOGIA DEL SECTOR. TIPUS DE PARCEL·LES</u>	<u>11</u>
4.7.1.- <u>Generalitats</u>	<u>11</u>
4.7.2.- <u>Parcel·lacions per indústries aïllades</u>	<u>12</u>
4.7.3.- <u>Parcel·lacions per indústries niu</u>	<u>13</u>
4.7.4.- <u>Parcel·lacions vivendes unifamiliars</u>	<u>13</u>
4.8.- <u>MORFOLOGIA. RELACIÓ DE LES PARCEL·LES I EDIFICACIONS EXISTENTS</u>	<u>14</u>
5.- <u>RELACIÓ DE CAPÍTOLS CONSIDERATS</u>	<u>15</u>

6.- <u>DOCUMENTS INTEGRANTS DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ</u>	16
7.- <u>TERMINIS D'EXECUCIÓ DE LES OBRES</u>	16
8.- <u>TERMINI DE GARANTIA</u>	17
9.- <u>PRESSUPOST I REPARTIMENT DELS COSTOS D'URBANITZACIÓ</u>	17
10.- <u>CONCLUSIONS</u>	17

1.- ANTECEDENTS

El Polígon Industrial de Can Sunyer va néixer durant la segona meitat dels anys seixanta de la mà del propietari del terrenys, el Sr. Lluís Santacana Faralt. Les darreres vendes s'efectuaren abans de l'any 1975. El seu naixement va ser similar a d'altres polígons industrials d'aquell període, amb l'obertura de carrers i els serveis mínims d'infraestructura urbanística.

El fet que el Pla General aprovat definitivament l'any 1981 classifiqués tot el polígon Can Sunyer com a SOL URBÀ INDUSTRIAL, i una petita part com a SOL URBÀ RESIDENCIAL obeïa a una raó fàctica, que no era altra que el seu elevat grau de serveis i consolidació de l'edificació.

La 18ena modificació del Pla General d'Ordenació de l'any 2000 va definir noves afectacions en terrenys, que passava de SOL INDUSTRIAL a VERD PÚBLIC i mantenia la qualificació urbanística de SOL URBÀ RESIDENCIAL.

L'ordenació urbanística vigent en l'àmbit de l'actuació integrada, és la determinada pel Pla de Reforma Interior amb Homologació Sectorial Modificativa del Àmbit Sector 22 Can Sunyer de Sant Andreu de la Barca, on es va delimitar la unitat d'execució, aprovada definitivament el 10 de gener de 2007.

2.- OBJECTE DEL PROJECTE

Es redacta el present projecte amb el propòsit de desenvolupar urbanísticament la unitat d'actuació "Sector 22 de Can Sunyer" situat al terme municipal de Sant Andreu de la Barca, província de Barcelona.

Es tracta d'exposar enfront del organismes competents les condicions tècniques, econòmiques i de disseny de totes les instal·lacions i infraestructures necessàries de les que ha de gaudir el citat Polígon Industrial.

Els diferents elements projectats quedaran subjectes al compliment de les condicions tècniques i econòmiques. També deuran complir tota la normativa d'acord amb el Pla Urbanístic de l'Ajuntament de Sant Andreu de la Barca, i les normatives específiques de cada apartat.

La superfície total d'abast d'aquest projecte és de 28,52 Ha, on es diferencien diversos usos del sòl determinats pel Planejament General o Normes subsidiàries, com el sòl urbà i el sòl urbanitzable.

3.- PROMOTOR I EQUIP REDACTOR DEL PROJECTE

El promotor del present projecte d'urbanització és la junta de compensació del sector 22 i l'Ajuntament de Sant Andreu de la Barca representats per la Universitat de Lleida amb domicili social a la carretera N-240 km 3 establerta la ciutat de Lleida.

S'ha encarregat la redacció del document al Sr. Antonio Hernández Bolea, membre de l'alumnat de l'escola Tècnica Superior d'enginyeria Agrària de la Universitat de Lleida i amb domicili a Barcelona, carrer de Laureà Miró Nº 710.

4.- DESCRIPCIÓ GENERAL

4.1.- EMPLAÇAMENT I UBICACIÓ

El Sector 22 es troba al Nord terme municipal de Sant Andreu de la Barca, municipi de la província de Barcelona situat a la comarca del Baix Llobregat i que forma part de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. El cens poblacional actual és de 26.400 habitants.

El sector 22 limita al Nord amb el Polígon Industrial Ca n'Albereda, pertanyent al terme municipal de Martorell, al Est amb altre Polígon Industrial de limitat pel Pla General d'Ordenació Urbanística i anomenat sector 21 - La Clota, al Oest amb la urbanització residencial Can Sunyer de Palau pertanyent al terme municipal de Castellví de Rosanes i amb un parc forestal delimitat pel Pla General d'Ordenació Urbanística i al sud amb la Colònia de el Palau que és un barri annex al nucli urbà de Sant Andreu de la Barca.

Es pot veure el plànol Nº 1 "*Emplaçament*" i el plànol Nº 2 "*Emplaçament i sector d'emplaçament*".

4.2.- ACCESSOS I COMUNICACIONS

Es vital pel bon funcionament del Polígon Industrial que les infraestructures viàries estiguin correctament resoltes, no sols en el traçat interior del sector, sinó també en total la xarxa de comunicacions que el connecten amb la resta del territori.

Son indubtables els beneficis produïts per la localització d'un àrea industrial pròxima a les principals vies o medis de transport: Les avantatges abracen des de un aspecte publicitari i de comercialització fins el merament econòmic en quant a la rapidesa del transport.

A l'hora d'estudiar la xarxa viària que permet l'accés al Sector 22 s'han de distingir tres punts principals:

1. Accés Nord-est. Carretera N-II

Al polígon es pot accedir des d'un accés independent de la carretera N-II. Aquest és un accés directe que evita el trànsit de vehicles pesats per les zones residencials ja que és un gran inconvenient que empitjora la qualitat de vida de l'àrea urbana.

2. Accés Sud-est. Carrer del Solsonès

Aquest és un accés que a la vegada entronca amb el carrer principal del Polígon Industrial La Clota, l'accés amb vehicles pesats per aquesta via li son aplicables els mateixos beneficis que els citats al punt 1.

3. Accés Sud. Avinguda de la Constitució

Es tracta d'un vial d'accés que comunica directament el sector 22, i la Colònia de Palau amb el nucli urbà de Sant Andreu de la Barca. El PGO el qualifica com Vial enjardinat.

4. Accés Oest. Carrer de l'Acer i Carretera de Can Sunyer

Es tracta de dos accessos que permeten la connexió de la urbanització de Can Sunyer (terme municipal de Castellví de Rosanes) amb el sector 22.

Les carreteres que comuniquen el Polígon industrial amb altres sectors compleixen amb unes característiques mínimes que garanteixin un adequat accés al mateix. Les dades que

s'exposen a continuació han sigut obtingudes de la *"Norma 3.I-IC Traçat, de la Instrucció de Carreteres"*.

CARACTERÍSTIQUES DELS VIALS D'ACCÉS	
Amplada mínima de carreteres, ponts i passos	7,50 m. dels quals 6,00 m. corresponen al ferm de la calçada
Gàlib mínim	≥ 4,5 m.

El traçat ortogonal del viari intern del polígon afavoreix l'aprofitament de les parcel·les resultants. Les condicions geomètriques de aquest viari garanteixen el fàcil accés a cada una de les instal·lacions per tant han de tenir unes dimensions mínimes de calçada. Igualment el viari ha de permetre àrees d'aparcament fora de les parcel·les així com l'establiment de vehicles pesats, tenint en compte les dimensions del mateixos.

CARACTERÍSTIQUES DELS VIARI DEL POLÍGON	
Amplada mínima de calçada	6,00 m.
Traçat òptim	Ortogonal

Cal posar de manifest la bona comunicació de la que gaudeix el sector 22, aquest comunica amb les principals capitals de província, gracies a la xarxa d'autovies i autopistes properes. Aquestes son l'autovia A-2 i l'autopista AP-7. Les distàncies a les capitals de província més pròximes son 30 Km a Barcelona, 130 Km a Lleida, i 100 Km a Girona. L'aeroport més important és el del Prat a 18 km i l'estació de ferrocarril més propera és la de la dels Ferrocarrils de la Generalitat ubicada al nucli urbà de Sant Andreu de la Barca.

Es pot veure el plànol N° 12 *"Alineacions i rasants determinades"*, el plànol N° 14 *"Vialitat I Clau 1e_zona de casc antic"*, el plànol N°15 *"Vialitat II Clau 11e_zona industrial"*, i el plànol N°16 *"Vialitat III Clau 11e_zona industrial"*.

4.3.- REPERCUSSIÓ MEDIAMBIENTAL

El Polígon Industrial, prèvia a la seva autorització va requerir la realització d'una Avaluació d'Impacte Ambiental i la seva aprovació per part de la Junta de Sant Andreu de la Barca, tal i com s'estableix a la legislació vigent de Prevenció Ambiental.

El valor paisatgístic i la protecció natural del terreny ha de tenir-se en consideració com un be del municipi que no únicament afavoreix la qualitat de vida de la població, sinó que

repercuteix directament en les activitats econòmiques de la zona relacionades amb l'agricultura, l'oci o el turisme. Es per tant important que la tipologia del Polígon s'adapti al paisatge permetent una transició adequada entre els elements naturals i els edificats. Han d'évitar-se els Polígons Industrials localitzats a zones d'alt valor paisatgístic importants que portin vinculats algun tipus de protecció o si s'alteren pugin afectar a altres espais o sistemes com canyades, zones humides, zones d'assentament d'espècies protegides, etc.

Han sigut respectades les àrees que per tradició han anat adquirint un valor cultural que forma part del municipi tals com parcs naturals, zones d'esbarjo, etc.

S'han considerat les característiques químiques del terreny, el tipus i grau de contaminació del terreny. Així com el coneixement del nivell freàtic general de la zona com possible vehicle de contaminació de les aigües subterrànies.

Es pot veure l'annex N° 2 *"Informe mediambiental"*

4.4.- GEOLOGIA DEL SÒL

Les condicions prèvies del sòl poden repercutir tant econòmicament com mediambientalment, terrenys amb capacitat portant baixa estan lligats a un increment en l'execució de les obres de cimentació dels edificis que dificulta el desenvolupament del polígon.

REPERCUSSIÓ DE LA CIMENTACIÓ EN UNA EDIFICACIÓ	
Cimentació tradicional amb sabates	75-85 €/m ²
Traçat òptim	110-130 €/m ²

Com valors generals es considera un sòl dolent el fangós, sòl de qualitat mitja la terra argilosa humida. S'entén per sòl molt bo el tot-u natural i ferm.

Es poden prendre els següents valors de referència en quant a les tensions de terrenys que admeten cimentacions tradicionals, valors per sota dels definits en aquesta taula(< 1 kp/cm²) impliquen una cimentació especial.

VALORS DE REFERÈNCIA DE TENSIÓ ADMISSIBLE DEL TERRENY	
Graves	3 kp/cm ²
Sorra densa	2,5 kp/cm ²
Sorra semidensa	2 kp/cm ²
Sorra solta	1 kp/cm ²
Llim	1,2 kp/cm ²
Argila dura	2,5 kp/cm ²
Argila semidura	1,5 kp/cm ²
Argila blanda	1 kp/cm ²

Segons els sondeigs i mostres realitzats, la successió litoestratigràfica obtinguda, així com les característiques geotècniques de les diferents litologies és la següent:

- Superficialment, apareix un nivell de reblert tou molt heterogeni, format per llims, sorres, graves, i materials de reblert de poques propietats resistents.
- A continuació, apareix sorres i graves de consistència fluïxes.

Referent a la ripiabilitat, l'excavació del terreny per l'execució dels paviments, rases i murs no presentarà grans dificultats des del punt de vista mecànic, amb maquinària convencional, amb una cohesió nul·la dels nivells superficials de reblert.

L'existència d'un nivell freàtic a cotes elevades pot condicionar enormement el tipus d'urbanització i edificació, en el cas del sector 22, el nivell freàtic es troba situat a una fondària d'uns 10 metres per tant, no és precisa de la utilització de tècniques de cimentació especials, que a part de ser més cares impliquen una major dificultat tècnica.

Es pot veure l'annex Nº 10 "*Geològic i geotècnic*"

4.5.- USOS PRESENTS EN EL SÒL

Es tracta d'una zona industrial urbanitzada, encara que de forma incompleta, fa més de 25 anys i edificada en la seva major part, també des de fa molts anys.

La major part del sector gaudeix d'una qualificació de SÒL URBÀ INDUSTRIAL, una petita part és SÒL URBÀ RESIDENCIAL, la resta correspon a la qualificació de VERD PÚBLIC i VIAL PÚBLIC. A la següent taula apareixen els diferents usos del sòl i les seves superfícies.

USOS DEL SÒL AL SECTOR 22 .CAN SUNYER	
DENOMINACIÓ	SUPERFÍCIE
Industrial	213.344 m ²
Casc antic (residencial)	2.425 m ²
Zona verda	18.452 m ²
Equipament	2.326 m ²
Xarxa viària	37.269 m ²
Aparcaments	8.929m ²
Sistema ferroviari	2.457 m ²
TOTAL	285.219 m²

Les qualificacions urbanístiques dels diferents tipus de sòl es poden veure al plànol N° 3 “Planejament urbanístic vigent del sector 22. Usos del sòl”

4.6.- MORFOLOGIA DEL SECTOR. TIPUS D'EDIFICACIONS

4.6.1.- Generalitats

A l'hora de considerar una millora d'un sector Industrial és important conèixer quin és el tipus d'indústria a la que s'ha de donar servei. Generalitzant, s'estableixen dos tipus d'establiments industrials:

- **Indústries aïllades:** Vinculada directament a establiments de tipus mitjans o grans. En general amb més de 1.000 m² construïts. Requereixen una independència absoluta respecte altres establiments per tal de satisfer les seves necessitats principals d'accessos i ambient.
- **Indústries niu:** Son establiments que a l'hora de d'exercir l'activitat poden compartir serveis i accessos amb d'altres. Normalment amb superfícies inferiors a 2.000 m² construïts i per l'establiment de processos industrials petits o mitjos o com naus de magatzem i distribució.

4.6.2.- Edificacions aïllades

Una activitat aïllada normalment requereix d'espais amb un ample de llum mínima de 15-20 m. que permetin, per un costat la circulació interior de vehicles (carretons, transpaliers, petits camions...) i per l'altre, un espai suficient per l'establiment de l'activitat. Estan dotades amb portes d'entrada de 4-5 m. d'amplada.

S'ha de tenir en consideració que les mesures de seguretat dins d'una activitat industrial precisen, en moltes ocasions, de recorreguts de vianants marcats al terra, delimitats a partir d'elements de protecció, totalment independents dels recorreguts dels vehicles que precisa el procés productiu.

Habitualment l'ús industrial aïllat precisa de zones de càrrega i descàrrega per camions. Amés son necessaris espais suficients per la maniobra dels camions quan precisen situar-se als molls de càrrega.

Les naus d'ús industrial aïllat normalment disposen de zones per l'àrea administrativa i per lavabos i vestuaris. Normalment aquesta àrea es conforma en una planta integrada en el volum total de l'edificació i no implica més del 30 % de la superfície en planta de la nau, deixant la resta de la nau diàfana per l'activitat pròpiament industrial. Han de disposar d'escales suficients per l'evacuació de les persones situades als altells de forma que no es superin els recorreguts màxims d'evacuació exigibles per la normava contra incendis d'aplicació.

4.6.3.- Edificacions niu

És important assenyalar que per aquest tipus d'edificacions existeix una exigent restricció d'activitat per part del *"Reglament de seguretat contra incendis dels establiments industrials"*. El Reglament estableix uns nivell de riscos segons la càrrega de foc vinculada a cada activitat, de forma que per activitats amb un nivell de risc alt no és possible la seva ubicació en edificacions amb tipologia d'edificació de nau niu.

En altres casos, per activitats on el risc és mig, es condiona la geometria de la edificació amb la finalitat de minimitzar els efectes d'un possible incendi. Aquestes restriccions son lògiques si pensem que aquesta tipologia reuneix establiments en un únic edifici: cada un amb una activitat independent i amb uns riscos de foc i proteccions propis.

Per aquest motiu el perill de que un incendi produït en un dels establiments es propagui a la resta s'ha de reduir al màxim. És possible fer una estimació inicial del risc basant-se en la taula 1.2 del *Reglament de seguretat contra incendis dels establiments industrials* "*Valors de densitat de càrrega de foc mitja en diversos processos industrials, d'emmagatzematge de productes i riscos d'activació associats*"

L'amplada de les naus niu solen ser a partir de 8 m. de llum. A vegades es troben edificacions amb una amplada menor, s'ha de tenir en compte que el "Reglament de seguretat contra incendis dels establiments industrials" exigeix que les activitats de nivell de risc mig la longitud de la façana accessible serà igual o superior a 5 m.

Una alçada lliure normalment inferior a 10 m. Aquest valor va directament relacionat amb la superfície de cada edificació. En general quan més gran és la nau niu, major és l'alçada que precisa. L'alçada lliure ha de, en qualsevol cas, permetre la ubicació d'un pont grua.

Al tractar-se de naus adossades, es a dir, naus on el seu perímetre sols és accessible parcialment, és important controlar quines son les mesures màximes dels recorreguts d'evacuació des de qualsevol origen, en general les longituds màximes en naus que sols son accessibles des de les façanes no deuen superar els 50 m.

Per les àrees on es situen les indústries niu les previsions de càrrega i descàrrega no precisen de zones de molls de càrrega ni espai per la maniobra de grans camions. No obstant si es precis que es controlin les vies per l'accés de vehicles d'emergència, de manera que aquestes permetin les maniobres i la lliure circulació per tot el perímetre de les edificacions.

4.6.4.- Edificacions dels habitatges

Les edificacions de la zona d'habitatges son vivendes que es troben qualificades com vivendes unifamiliars amb planta baixa mes una. Els dos habitatges existents son d'antiga implantació i amb planta rectangular.

4.7.- MORFOLOGIA DEL SECTOR. TIPUS DE PARCEL·LES

4.7.1.- Generalitats

Ja s'ha comentat que el tipus d'edificació ve determinat per cada una de les tipologies d'indústria. La implantació d'aquestes naus porta relacionada una geometria de parcel·les en les quals sigui factible la execució i el correcte funcionament de les instal·lacions.

El sistema estructural propi dels edificis industrials empra habitualment elements portants de grans llums que la seva adaptació a geometries no ortogonals és en molts casos difícil. Parcel·les irregulars fan que treure el major aprofitament constructiu d'elles incrementi

els costos en la realització de les estructures i empitjori les condicions d'espai interior. Això s'aguditzaria més en el cas de les naus niu, les menors dimensions de les mateixes precisen espais ortogonals que permetin totalment el seu aprofitament.

La parcel·lació òptima seria la següent:

- Geometries ortogonals i regulars.
- Amb orientacions de forma que es pugui maximitzar l'ús d'energia solar organitzant traçats de parcel·les i carrers que siguin energèticament més eficients.

Generalitzant, les pautes geomètriques que trobem són les següents:

- Parcel·lacions per indústries aïllades.
- Parcel·lacions per indústries niu.
- Parcel·lacions per parcel·les residencials.

Les illes que conformen les diferents parcel·les del Sector 22 es troben identificades per un codi de 5 dígits, al igual que les parcel·les integrants, que també es troben identificades, però amb un codi de 2 dígits. Es pot veure el plànol N^o 4 "*Estructura parcel·laria*".

La relació de les illes amb les parcel·les integrants, la superfície total de les mateixes i els m² edificats a cada parcel·la s'exposen a l'apartat 4.8.

4.7.2.- Parcel·lacions per indústries aïllades

L'amplada de les edificacions d'aquest tipus d'indústria és superior a 15 m de llum. Les reculades que les edificacions presenten als lindars laterals i de fons no seran inferiors a 5 m per tal de permetre vies de circulació perimetrals en la edificació. Per tant les parcel·lacions destinades a ubicar indústries aïllades deurán sempre de disposar una amplada superior a 25 m. de façana.

Les dimensions de les parcel·les hauran de permetre la maniobra de vehicles d'emergència, la circulació de camions de grans dimensions i la ubicació de zones de càrrega i descàrrega.

Les reculades de la alineació de façana deurà contemplar l'espai suficient per l'aparcament dels vehicles del personal, independentment de que es plantegin altres zones dins la parcel·la. Igualment han de disposar d'un espai suficient que permeti l'estacionament

de grans vehicles de manera que aquestos no interrompin el tràfic del viari públic mentre realitzen mesures de control de pas a la parcel·la.

CONDICIONS PER PARCEL·LES AÏLLADES	
Superfície de parcel·la	$\geq 2.000 \text{ m}^2$
Reculades a llindars laterals i de fons	$\geq 5 \text{ m.}$
Reculades a l'alineació de façana	$\geq 10 \text{ m.}$
Front mínim de parcel·la	$\geq 25 \text{ m.}$

4.7.3.- Parcel·lacions per indústries niu

Les parcel·les son rectangulars i permeten una subparcel·lació interior, amb un front de façana que és recomanable que sigui superior a 8 m i mai inferior a 5 m.

Es preferible la disposició parcel·les de naus niu amb subparcel·les amb dues façanes, una davantera i altre a la part del darrere, enfront subparcel·les on la única alineació accessible sigui la davantera.

La configuració de les edificacions dins de les parcel·les deurà permetre la circulació i maniobra de vehicles d'emergència per lo que l'espai no edificat deurà no estar ballat i ser totalment accessible.

Ha de tenir-se en compte la necessitat d'espai per l'estacionament de vehicles pel personal de les instal·lacions i per les operacions de càrrega i descàrrega de vehicles de pes mitjà. Per tant la alineació principal deurà ser per tant superior a 5 m.

En general es tracta de parcel·les que comparteixen nombrosos serveis comuns i l'edificació es realitza de manera conjunta.

CONDICIONS PER PARCEL·LES NIU	
Superfície de parcel·la	$\geq 150 \text{ m}^2$
Reculades a llindars laterals i de fons	No existeixen
Reculades a l'alineació de façana	$\geq 5 \text{ m.}$
Front mínim de parcel·la	Recomanable $\geq 8 \text{ m.}$ Mai inferior a 5 m.

4.7.4.- Parcel·lacions vivendes unifamiliars

Les parcel·les son rectangulars, amb un front de façana no inferior a 5 m.

4.8.- MORFOLOGIA. RELACIÓ DE LES PARCEL·LES I EDIFICACIONS EXISTENTS

La relació de les illes amb les parcel·les integrants, la superfície total de les mateixes i la superfície edificada actual s'exposen a continuació:

Codi illa	Codi parcel·la	Sup. Parcel·la (m ²)	Tipus parcel·la	Planta Edif.(m ²)
26037	01	4.476,92	Industrial	220
	02	8.783,56	Industrial	4.526
	03	15.196,24	Industrial	9.349
	07	6.796,19	Industrial	2.075
	08	1.651,55	Industrial	777
	09	1.962,14	Industrial	494
	11	2.328,01	Industrial	2.328
	12	9.258,28	Industrial	9.258
	13	2.315,39	Industrial	2.315
	14	1.409,70	Industrial	544
	15	4.600,21	Industrial	367

Codi illa	Codi parcel·la	Superfície (m ²)	Tipus parcel·la	Planta Edif.(m ²)
23061	01	5.702,21	Industrial	645
	02	2.742,66	Industrial	1.325
	03	1.881,23	Industrial	454

Codi illa	Codi parcel·la	Superfície (m ²)	Tipus parcel·la	Planta Edif.(m ²)
24061	02	1.958,35	Industrial	750
	03	3.151,98	Industrial	1.578
	04	6.493,76	Industrial	6.493,76
	05	1.590,84	Industrial	626
	07	2.367,19	Industrial	978
	08	4.615,46	Industrial	2.023

Codi illa	Codi parcel·la	Superfície (m ²)	Tipus parcel·la	Planta Edif.(m ²)
25071	01	10.621,35	Industrial	4.301
	02	11.862,59	Industrial	5.935
	03	8.966,30	Industrial	5.036
	04	6.607	Industrial	3.037
	05	2.154	Industrial	1.069
	06	2.326	Equipament	153

Codi illa	Codi parcel·la	Superfície (m ²)	Tipus parcel·la	Planta Edif.(m ²)
26053	01	4.460,01	Industrial	2.042
	03	8.467,51	Industrial	3.151
	04	7.693,74	Industrial	2.245+1.640
	06	7.833,94	Industrial	2.787
	07	13.669,24	Industrial	2.861
	08	19.177,34	Industrial	5.097
	09	11.304,68	Industrial	3.857+2.635
	10	5.528,17	Industrial	1.500
	11	7.626,20	Industrial	340

Codi illa	Codi parcel·la	Superfície (m ²)	Tipus parcel·la	Planta Edif.(m ²)
28011	01	1.507,25	Residencial	195
	02	1.223,97	Residencial	308

Codi illa	Codi parcel·la	Superfície (m ²)	Tipus parcel·la	Planta Edif.(m ²)
27017	01	14.622,5	Espai Verd	0
	02	1.861,36	Parc urbà	442

- Existeixen un total de 36 parcel·les industrials, 33 de les quals presenten edificacions legalitzades i consolidades i per tant, disposen dels serveis necessaris per poder desenvolupar la seva activitat, les 3 parcel·les industrials restants son parcel·les que encara no presenten cap tipus d'indústria i per tant activitat. El present projecte contempla les necessitats futures de les mateixes.

Les parcel·les industrials sense edificacions consolidades es troben a la illa 26037 i corresponen a les parcel·les 11,12 i 13.

- Existeixen un total de 2 parcel·les residencials, ubicades al sud-est del sector, es tracta de dos habitatges unifamiliars enjardinats. Els propietaris han pres la decisió de reparcel·lar, amb l'objectiu de en un futur poder-les edificar. El present projecta contempla les necessitats futures de la mateixa.
- La parcel·la 01 de la illa 27017 esta destinada a ser una zona verda. Es tracta d'una zona ubicada al sud del sector i limita amb la riera de Palau i el carrer de l'Acer.

5.- RELACIÓ DE CAPÍTOLS CONSIDERATS

La urbanització del sector consistirà en proporcionar-li les infraestructures i serveis que son necessaris pel seu òptim funcionament. Les actuacions projectades es descriuen al conjunt de capítols en els que s'ha dividit la present memòria.

El nom del capítol i la seva numeració s'exposen a continuació:

ACTUACIONS PROJECTADES	IDENTIFICACIÓ DEL CAPÍTOL
Part informativa	1
Determinacions del PMU	2
Ferms i Pavimentació	3
Xarxa de Sanejament	4
Xarxa d'abastament d'aigua potable	5
Centres de Transformació	6
Xarxa elèctrica de Mitja Tensió	7
Xarxa elèctrica Baixa Tensió	8
Xarxa d'Enllumenat Públic	9
Xarxa de telecomunicacions i senyalització	10
Espai Verd Públic	11
Diagrama d'execució de l'obra	12
Estudi del repartiment de la inversió i altres costos	13

6.- DOCUMENTS INTEGRANTS DEL PROJECTE D'URBANITZACIÓ

El present document esta integrat pels següents documents:

- **DOCUMENT Nº 1:** Memòria seccionada en 14 capítols i annexes de la memòria.
- **DOCUMENT Nº 2:** Plànols
- **DOCUMENT Nº 3:** Plec de condicions tècniques
- **DOCUMENT Nº 4:** Pressupost
- **DOCUMENT Nº 5:** Estudi amb entitat pròpia. Estudi de seguretat i salut

7.- TERMINIS D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

Els terminis d'execució de la obra és de DOTZE (12) MESOS comptabilitzats a partir del dia següent a la signatura de l'Acta de Comprovació de Replanteig.

Es pot veure el capítol Nº 12 "*Diagrama d'execució de les obres*", aquest conté el programa de treball on s'especifiquen els terminis en que deuran de ser executades les diferents parts fonamentals de la obra.

8.- TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia de les obres serà d'Un ANY (1), a partir de la recepció de les obres, i la conservació durant aquest període estarà a càrrec del Contractista, que abonarà les quantitats corresponents per la liquidació de desperfectes si aquets han sigut a causa d'una dolenta execució de les obres.

9.- REPARTIMENT DELS COSTOS D'URBANITZACIÓ

Es pot veure el capítol 13 de la memòria “ *Estudi del repartiment de la inversió i altres costos*” on s'estudia la repercussió econòmica sobre els propietaris de l'àmbit de desenvolupament.

10.- CONCLUSIONS

S'entén que el present Projecte d'Urbanització descriu suficientment les obres projectades per la urbanització de la Unitat d'actuació 22 “Can Sunyer”.

Lleida juliol de 2010

L'Enginyer competent

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL Nº 1 DE LA MEMÒRIA.- PART INFORMATIVA

INDEX

<u>CAPÍTOL Nº 1 DE LA MEMÒRIA</u>	18
1.- <u>PROMOCIÓ</u>	19
2.- <u>SECTOR DE PLANEJAMENT URBANÍSTIC</u>	19
3.- <u>PLANEJAMENT VIGENT</u>	19
3.1.- <u>CONDICIONS DE DESENVOLUPAMENT DEL SECTOR</u>	20
3.2.- <u>QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES DEL SÒL PRIVAT</u>	20
4.- <u>ESTAT ACTUAL</u>	20
5.- <u>GRAU D'URBANITZACIÓ I SERVEIS URBANÍSTICS EXISTENTS</u>	21
6.- <u>XARXA DE SANEJAMENT EXISTENT</u>	21
7.- <u>XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE EXISTENT</u>	21
8.- <u>XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA EXISTENT</u>	22
9.- <u>XARXA D'ENLLUMENAT EXISTENT</u>	22
10.- <u>XARXA DE TELEFONIA EXISTENT</u>	22
11.- <u>SERVITUDS I AFECTACIONS</u>	22
12.- <u>TOPOGRAFIA I USOS DE LES FINQUES</u>	23

1.- PROMOCIÓ

El planejament és d'iniciativa privada i el promou la Junta de Compensació Provisional del Sector 22, amb domicili social Gran Via de les Corts Catalanes 657, Entl. 2ª - 08010 BARCELONA

2.- SECTOR DE PLANEJAMENT URBANÍSTIC

El sector de planejament està situat al nord del nucli de Sant Andreu de la Barca, és anomenat Sector 22, Polígon Industrial Can Sunyer de Sant Andreu de la Barca, delimitat pel Pla General d'Ordenació vigent, amb una superfície total de 258.219m².

Els seus límits venen delimitats per límits territorials clarament identificables: al nord pel límit de terme municipal de Martorell; a l'est la línia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, de Martorell a Barcelona, i el Polígon Industrial La Clota; al sud per la riera del Palau i a l'oest pel límit de terme municipal de Castellví de Rosanes i la carretera de Can Sunyer.

3.- PLANEJAMENT VIGENT

El Text Refós de la 18ena Modificació Puntual del Pla General d'Ordenació del Sector 22, Zona Industrial de Can Sunyer, va ésser aprovat definitivament per la Comissió Territorial d'Urbanisme de Barcelona el 19 de maig de 2008.

Els terrenys del Sector 22, Polígon Industrial de Can Sunyer estan classificats com a SOL URBÀ, amb la qualificació d'INDUSTRIAL en quasi la seva totalitat i en una petita part com a CASC ANTIC.

3.1.- CONDICIONS DE DESENVOLUPAMENT DEL SECTOR

Les condicions específiques de desenvolupament del sector venen recollides a la normativa del Text Refós de la 18ena Modificació Puntual del Pla General d'Ordenació del Sector 22, Zona Industrial Can Sunyer.

3.2.- QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES DEL SÒL PRIVAT

El Text Refós de la 18ena Modificació Puntual del Pla General d'Ordenació del Sector 22 proposa pel sòl privat del Sector dues qualificacions:

- Clau 1_ Casc Antic.
- Clau 11e_ Indústria.

Les qualificacions urbanístiques venen recollides al Capítol II de les Normes Urbanístiques del Pla General Vigent.

4.- ESTAT ACTUAL

El sector 22 Zona Industrial Can Sunyer es tracta d'una zona industrial urbanitzada, encara que de forma incompleta, fa mes de 30 anys i edificada en la seva major part, també des de fa molts anys. El sector s'articula per una xarxa viària consolidada, és la següen:

- Un eix principal format pels carrers Comerç i de la Química que connecta l'Avinguda de la Constitució, a través del pont sobre la riera del Palau amb l'antiga carretera Nacional II, que passa pel mig del sector.
- Limitant per l'oest i el sud, el Camí de Can Sunyer i el carrer de l'Acer que connecten amb el terme municipal de Castellví de Rosanes i dona accés a la urbanització de Can Sunyer del Palau, pertanyent al municipi de Castellví de Rosanes.
- I els carrers del Metall i la Fusta que configuren una altre illa industrial.

Es pot veure l'annex Nº 1 “Annex Fotogràfic”.

5.- GRAU D'URBANITZACIÓ I SERVEIS URBANÍSTICS EXISTENTS

Els carrers estan parcialment pavimentats, mancats en alguns casos de la zona de pas de vianants i les calçades estan en bastant precari.

Es pot veure l'annex Nº 1 "*Annex Fotogràfic*".

6.- XARXA DE SANEJAMENT EXISTENT

El nucli de Sant Andreu de la Barca disposa de xarxes d'aigües residuals, que connecten a l'interceptor del sistema 7 i son conduïdes a la depuradora de Sant Feliu del Llobregat.

Actualment la xarxa de Sanejament del Sector 22 aboca tant les aigües residuals com les pluvials a dues vessants: l'oest a la riera del Palau i l'est al torrent dels Gitanos.

Les aigües residuals del vessament oest a la riera del Palau s'intercepten amb el col·lector de EMSSA, que discorre paral·lel a la riera del Palau i que connecta amb l'interceptor del Llobregat. Les aigües residuals del vessant de l'antic torrent dels Gitanos recorren per clavegueres del polígon que connecten amb la xarxa del municipi de Castellbisbal i, a través d'ella, amb l'interceptor del Llobregat.

Per la topografia del sector, moltes parcel·les aboquen a través d'altres, generant servituds de pas, que caldrà respectar per garantir l'abocament per gravetat de totes les parcel·les resultants.

Es pot veure el plànol Nº 6 "*Xarxa de sanejament. Estat actual*".

7.- XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE EXISTENT

La companyia AQUALIA ostenta la concessió administrativa del subministrament de l'aigua potable al municipi. Actualment existeix una xarxa que subministra a tot el sector i que es necessari ampliar.

Es pot veure el plànol Nº 7 "*Xarxa de subministrament d'aigua potable. Estat actual*".

8.- XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA EXISTENT

La xarxa de subministrament elèctric és parcialment aèria i subterrània i s'alimenta des de les línies de mitja tensió que recorren per l'antiga carretera Nacional II i pel Camí de Can Sunyer.

Es pot veure el plànol N° 8 "*Xarxa de subministrament d'energia elèctric. Estat actual*".

9.- XARXA D'ENLLUMENAT EXISTENT

Només existeix enllumenat públic a l'illa determinada pels carrers del Metall i de la Fusta i al Camí de Can Sunyer.

Es pot veure el plànol N° 9 "*Xarxa d'enllumenat públic. Estat actual*".

10.- XARXA DE TELEFONIA EXISTENT

La xarxa de telefonia és parcialment aèria i subterrània. Travessa una part del sector col·locada sobre pals de fusta.

Es pot veure el plànol N° 10 "*Xarxa de telefonia. Estat actual*".

11.- SERVITUDS I AFECTACIONS

- Degut als desnivells de les parcel·les del sector, moltes parcel·les tenen servituds de pas de col·lectors de sanejament.
També diverses línies d'electricitat i telefonia travessen parcel·les generant servituds.
- En les línies de mitja tensió i centres de transformació existents i autoritzats amb la declaració d'utilitat pública hauran de respectar-s'hi les servituds de pas oficialment establertes.

- L'antiga carretera N-II no genera servituds ni afeccions a l'haver estat transferida a la xarxa viària municipal de Sant Andreu de la Barca i no pertany a la Demarcació de Carreteres de l'Estat.

Les servituds i afectacions degudes a les instal·lacions existents o projectades es poden veure al recull de plànols específic de cada tipus d'instal·lació.

12.- TOPOGRAFIA I USOS DE LES FINQUES

El carrer del comerç, que travessa de nord a sud el sector, té una pendent suau d'un 2,5 % i el carrer de la Química, que travessa d'oest a est, és una mica més forçat amb un 3,7 %.

Les parcel·les tenen la seva pendent màxima d'oest a est, amb gairebé un 10 %.

Es pot veure el plànol Nº 5 "*Topogràfic estat actual*".

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL Nº 2 DE LA MEMÒRIA.- DETERMINACIONS DEL PMU

INDEX

<u>CAPÍTOL Nº 2 DE LA MEMÒRIA</u>	24
1.- <u>OBJECTE</u>	25
2.- <u>DETERMINACIÓ DELS USOS DEL SÒL</u>	25
2.1.- <u>VIALITAT I APARCAMENTS</u>	25
2.1.1.- <u>Vialitat</u>	25
2.1.2.- <u>Aparcaments</u>	26
2.2.- <u>SISTEMES D'ESPais LLIURE</u>	27
2.3.- <u>SISTEMA D'EQUIPAMENTS</u>	27
2.4.- <u>PREVISIÓ DE SÒL PER A SISTEMES TÈCNICS</u>	27
2.5.- <u>ZONES</u>	28
2.5.1.- <u>Zona Industrial</u>	28
2.5.2.- <u>Zona residencial</u>	28
2.6.- <u>QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES</u>	28
2.7.- <u>QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES DE SÒL PÚBLIC</u>	29
3.- <u>PARÀMETRES D'ORDENACIÓ</u>	29

1.- OBJECTE

A tenor de lo disposat al Text refós de Llei d'Urbanisme (DL 1/2005) i el Reglament d'Urbanisme (Decret 305/2006), amb lo especificat a la normativa de la 18ena MPPGO i d'acord amb el compliment de la mateixa es va arribar a la redacció del Pla de Millora Urbana del Sector 22 – Polígon Industrial de Can Sunyer.

La darrera aprovació del PMU per part de la junta de govern i el respectiu projecte de reparcel·lació permet la redacció del Projecte d'Urbanització del sector 22.

El present capítol te per objecte exposar les determinacions del Pla de Millora Urbana, aquestes determinacions representen les bases del Projecte d'Urbanització, son les següents:

- Determinació dels usos del sòl: concreta els sòls destinats a sistemes i zones
- Les qualificacions urbanístiques
- Concreta la titularitat i l'ús de l'equipament
- L'ordenació de l'edificació

2.- DETERMINACIÓ DELS USOS DEL SÒL

2.1.- VIALITAT I APARCAMENTS

2.1.1.- Vialitat

Per determinació de la vialitat el PMU parteix dels següents condicionants :

- El vial central del Sector, construït pels carrers Comerç i Química són la prolongació de l'Avinguda de la Constitució i aquest és un vial enjardinat de 30 metres d'amplada i una secció variable, però amb una calçada constant sempre de 2 carrils: un d'anada i un altre de tornada.
- El nou vial d'accés al Polígon Industrial de la Clota disposa d'una calçada també de 2 carrils, un d'anada i un de tornada.

- Actualment, el vial existent té una calçada d' aproximadament 6,00 metres també amb un carril d'anada i un de tornada i el trànsit funciona correctament.
- Es considera innecessari ampliar el nombre de carrils doncs no mantindrien cap relació amb la resta de vials amb els que es connecten.

Determinacions:

- Tots els carrers disposaran d'una calçada amb dos carrils, un per a cada sentit de circulació, l'amplada mínima dels carrils serà de 3,50 m donat que majoritàriament el trànsit serà de camions.
- La resta de l'amplada dels vials es configurarà depenent de les parcel·les colindants, incloent les voreres de trànsit peatonal i els aparcaments per a turismes i camions.
- La distribució de les línies d'aparcament respectarà, en tots els casos, els accessos a les parcel·les, facilitant l'adaptació topogràfica dels mateixos amb l'ajut de murets per salvar els desnivells que no siguin salvables. Aquesta solució resol la problemàtica generada pels desnivells existents entre les naus enfrontades.

Les amplades dels carrers, alineacions i rasants es detallen al plànol N° 12 "*Alineacions i rasants determinades*", i les diferents seccions es detallen al plànol N° 14 "*Vialitat I clau 11e_zona industrial*", plànol N° 15 "*Vialitat II clau 11e_zona industrial*" i al plànol N° 16 "*Vialitat III clau 11e_zona industrial*".

2.1.2.- Aparcaments

A més dels aparcaments en filera ubicats als carrers Química i Comerç, s'han concretat els 3 aparcaments que proposava la 18ena M.P.G.O.:

- Es defineixen aparcaments en filera als carrers Química i Comerç.
- L'aparcament corresponent als terrenys resultants de l'accés a l'antiga carretera Nacional II no realitzat i el seu entorn; a l'extrem nord del sector. S'adapten als límits a la realitat i plasman l'afectació provocada pel desdoblament de la via dels Ferrocarrils Catalans (clau FC_sistema ferroviari); i s'ha definit una proposta d'utilització de dit aparcament, tant per camions com per turismes.

- L'aparcament situat a l'est de la zona verda, al costat de l'àrea del casc antic, s'ha reconfigurat per millorar els accessos previstos i evitar l'accés directe des de la rotonda. Així mateix s'ha estudiat com a vial d'accés a l'àrea del casc antic, ubicant les places d'aparcament previstes en bateria.
- També es destina a aparcament per a turismes, els terrenys ubicats propers als anteriors -no edificats i cèntrics a l'actuació- per a compensar la manca d'aparcaments dins a algunes de les parcel·les industrials.

2.2.- SISTEMES D'ESPAIS LLIURE

L'acumulació dels espais lliures en el límit amb la Riera del Palau respon, d'una banda, a voluntat del Planejament General i es manté la situació indicativa proposada per la 18ena M.P.G.O. D'altra banda, aquests espais lliures fan de transició i protecció de l'àrea residencial respecte a la zona industrial i són compatibles amb la creació d'un passeig al llarg de la Riera del Palau que donaria continuïtat a l'executat del Polígon Industrial de la Clota.

2.3.- SISTEMA D'EQUIPAMENTS

Es manté la situació indicativa proposada per la 18ena M.P.G.O., que qualifica el sòl ocupat actualment per la deixalleria de sòl d'equipament.

2.4.- PREVISIÓ DE SÒL PER A SISTEMES TÈCNICS

Considerant les especificacions de la companyia subministradora d'electricitat FECSA ENDESA, es deixaran les servituds d'ús dels espais suficients per a la instal·lació de sistemes tècnics, per tal que es puguin instal·lar les estacions elèctriques.

2.5.- ZONES

En l'ordenació del sector es defineixen dues tipologies edificatòries corresponents a les dues zones incloses: la industrial i la residencial.

2.5.1.- Zona Industrial

Ocupa majoritàriament el sector i respon a una única tipologia. Correspon a la Subzona Industrial Jardí Can Sunyer, clau 11e.

2.5.2.- Zona residencial

Ocupa una petita part del sector, a l'extrem sud-est, junt al pont de la Riera del Palau. Es contempla una única tipologia edificatòria de caràcter residencial, quins paràmetres i usos venen detallats en la normativa al present P.M.U. Correspon a Casc antic - Can Sunyer, clau 1e de planta baixa més una.

2.6.- QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES

Considerant els paràmetres del planejament vigent, les claus urbanístiques pel sector de referència queden considerades de la següent manera:

- Subzona Casc Antic - Can Sunyer, clau 1e
- Subzona Industria Jardí - Can Sunyer, Clau 11e

Es pot veure el plànol Nº 3 "*Planejament urbanístic vigent del sector 22. Usos del sòl*".

2.7.- QUALIFICACIONS URBANÍSTIQUES DE SÒL PÚBLIC

- Parc urbà de P.G.O, clau P
- Equipament, clau E
- Xarxa viària, clau V
- Aparcament dins de la xarxa viària, clau Vp
- Sistema ferroviari, clau Fc.

Es pot veure el plànol Nº 3 “*Planejament urbanístic vigent del sector 22. Usos del sòl*”.

3.- PARÀMETRES D'ORDENACIÓ

Superfície total del sector de planejament urbanístic: **285.219 m²**.

SUPERFÍCIE DE SÒL PRIVAT (ZONES)			
Casc antic _ Can Sunyer	Clau 1e	2.341 m ²	0,82 %
Industria Jardí_ Can Sunyer	Clau 11e	213.246 m ²	74,77 %
		215.587 m²	75,59 %

SUPERFÍCIE DE SÒL PÚBLIC (SISTEMES)			
Parc urbà	Clau F	18.665 m ²	6,54 %
Equipament	Clau E	2.326 m ²	0,82 %
Xarxa viària	Clau V	37.255 m ²	13,06 %
Aparcament	Clau Vp	8.929 m ²	3,13 %
Sistema ferroviari	Clau Fc	2.457 m ²	0,86 %
		69.632 m²	24,41 %

TOTAL SECTOR	285.219 m²	100 %
---------------------	------------------------------	--------------

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL Nº 3 DE LA MEMÒRIA.- FERMS I PAVIMENTACIÓ

INDEX

<u>CAPÍTOL Nº 3 DE LA MEMÒRIA</u>	30
1.- <u>OBJECTE</u>	31
2.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL</u>	31
2.1.- <u>VIALITAT</u>	31
2.2.- <u>PAVIMENTACIÓ</u>	31
3.- <u>PROPOSTA DE PAVIMENTACIÓ</u>	32
4.- <u>ESPECIFICACIONS ADDICIONALS</u>	33
5.- <u>DADES DE TRÀNSIT</u>	33
6.- <u>ESPLANADA</u>	34
6.1.- <u>FORMACIÓ DE L'ESPLANADA</u>	34
6.2.- <u>MATERIALS PER LA FORMACIÓ DE L'ESPLANADA</u>	35
6.3.- <u>DADES DE L'ESPLANADA</u>	36
7.- <u>SECCIÓ DE FERM DE CALÇADES</u>	36
7.1.- <u>MÈTODE DE SELECCIÓ</u>	36
7.2.- <u>MATERIALS PER LES SECCIONS DEL FERM</u>	37
7.2.1.- <u>Mescles bituminoses en calent</u>	37
7.2.1.1.- <u>Espessor de les capes de mescla bituminosa</u>	37
7.2.1.2.- <u>Capes de rodadura de mescla bituminosa</u>	38
7.2.1.3.- <u>Reg d'imprimació</u>	39
7.2.1.4.- <u>Reg d'adherència</u>	39
7.3.- <u>FERM SELECCIONAT</u>	39
8.- <u>MATERIALS</u>	40
9.- <u>REALITZACIÓ DE LES OBRES</u>	40

1.- OBJECTE

El present capítol te per objecte definir les actuacions sobre la xarxa viària i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents en la millora de la xarxa viària de titularitat municipal partint de les determinacions imposades pel Pla de Millora urbana, i considerant els informes rebuts per les diferents entitats públiques i companyies afectades.

2.- DESCRIPCIÓ GENERAL

2.1.- VIALITAT

El sector s'articula per una xarxa viària consolidada:

- Un eix principal format pels carrers Comerç i de la Química que connecta l'Avinguda de la Constitució, a través del pont sobre la riera del Palau amb l'antiga Carretera Nacional II, que passa pel sector.
- Limitant per l'oest i el sud, el Camí de Can Sunyer i el carrer de L'Acer que connecten amb el terme municipal de Castellví de Rosanes i dóna accés a la urbanització de Can Sunyer del Palau, pertanyent al municipi de Castellví de Rosanes.
- Els carrers del Metall i de la Fusta que configuren una altre illa industrial.

2.2.- PAVIMENTACIÓ

L'estat de conservació de les voreres i calçades és precari degut a l'acció d'agents externs, l'elevat trànsit que per elles circula i una manca de manteniment evident, presentant nombroses irregularitats i diferents revestiments de materials heterogenis que no aporten itineraris continus. Així mateix, la vorera actual no es considera adequada al ampliar-se la secció dels vials, a la seva inexistència en alguns punts, els accessos a les parcel·les, i els

elements emplaçats (suport de les línies aèries de telefonia, baixa tensió i senyalitzacions d'instal·lacions i de trànsit).

Partint dels objectius assolits pel Pla de millora Urbana del Sector 22, Zona Industrial Can Sunyer, on es cal definir l'amplada dels vials que constitueixen l'eix del sector (carrer Comerç i carrer Química), s'haurà d'ampliar la secció dels carrers Comerç i Química, tenint en compte que cal modificar les tanques, portes i rampes de les parcel·les . Tot això obliga a l'enderroc total del paviment existent en tot l'àmbit de la urbanització.

3.- PROPOSTA DE PAVIMENTACIÓ

Es proposa la pavimentació de tot l'àmbit de la urbanització prenent com a punts de partida mantenir el doble sentit actual dels carrers, la possibilitat d'aparcament de turismes i de camions a ambdós costats dels carrers, la construcció de tres aparcaments públics i una zona verda. Atenent a tot això es projecten dos seccions de vials:

- Vials que constitueixen l'eix del sector: Carrers d' aproximadament 18,00 m d'amplada amb 7,00 m de secció de calçada. Amb una secció convencional de voreres de panot de 1,50 m d'amplada a ambdós costats, zona d'aparcaments de turismes de 3,00 m d'amplada i zona d'aparcaments de camions de 5,00 m d'amplada i calçada d'asfalt. Es tracta dels carrers Comerç i de la Química
- Altres vials: Carrers de 10,00 m d'amplada amb 7,00 m de secció de calçada i una secció de voreres de panot a ambdós costats de 1,50 m. Són els carrers de la Fusta, el Metall i el camí de Can Sunyer.

El traçat del vials en planta i les rasants vénen condicionades per les especificacions marcades pel PMU del sector 22, els accessos a les parcel·les i les instal·lacions existent. Per tant es mantindran les rasants actuals

Es poden veure els plànols veure els següents plànols:

- Plànol Nº 12 *"Alineacions i rasants determinades"*
- Plànol Nº 13 *"Estructura viària i senyalització"*
- Plànol Nº 14 *"Vialitat I. Clau 1e_zona de casc antic"*
- Plànol Nº 15 *"Vialitat II. Clau 1e_zona industrial"*

- Plànol Nº 16 “Vialitat III. Clau 1e_zona industrial”

4.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS

El dimensionament del ferm s’ha realitzat seguint les indicacions del Catàleg de Seccions de Ferm de la “Instrucción 6.1. y 6.2 - I.C.” de la Direcció General de Carreteres, de l’any 2003. Aquesta Norma estableix una col·lecció de seccions de ferm en funció del tràfic pesant i de la esplanada.

També es considera, donat el caràcter urbà del projecte, el llibre “Secciones estructurals de fermes urbans a sectors de nova construcció” d’Eduard Alabern i Carles Guilemany, que també defineix una sèrie de seccions de ferm en funció del trànsit i l’esplanada, i que resulten les més adients en aquest cas.

Les seccions de ferm de les voreres i aparcaments es dimensionen segons les “Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano”, editades a l’any 1996 per la “Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo, pertanyent al Ministerio de Fomento”.

5.- DADES DE TRÀNSIT

L’estructura del ferm, deurà d’adequar-se, entre altres factors, a l’acció prevista de tràfic, fonamentalment del més pesat, durant la vida útil del ferm.

Per aquest motiu, la secció estructural del ferm dependrà en primer terme de la intensitat mitja diària de vehicles pesats (IMDp) prevista en els carrils del projecte i per l’any de posada en servei. Aquesta intensitat s’utilitzarà per establir la categoria de tràfic pesat.

Existeixen vuit categories de tràfic pesat segons la IMDp pel carril en qüestió. A la taula següent es representen les categories de T00 a T4.

Categoria de tràfic pesat	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehicles pesats/dia)	> 4.000	> 2.000 a 4.000	> 800 a 2.000	> 200 a 800

Categoria de tràfic pesat	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehicles pesats/dia)	> 100 a 200	> 50 a 100	> 25 a 50	25

Dels vials a projectar no es tenen dades de recompte dels vehicles pesats, però al tractar-se de carrers d'un polígon industrial, aquest serà important. S'estima una IMDp entre 200 i 800 vehicles als vials del polígon. Aquesta intensitat correspon a una categoria de trànsit pesant T2, per a un període de servei de 20 anys.

Segons el criteri del llibre d'Eduard Alabern (*"Seccions estructurals..."*) en base a la superfície del sector industrial, en aquest cas 28,52 Ha, li correspon una definició funcional de la via urbana com a V2, corresponent als vials del polígon.

6.- ESPLANADA

6.1.- FORMACIÓ DE L'ESPLANADA

A efectes de definir l'estructura del ferm en casa cas, s'estableixen tres categories d'esplanada, denominades respectivament E1, E2 i E3. Aquestes categories es determinen segons el mòdul de compressibilitat en el segon cicle de càrrega (E_{v2}), obtingut d'acord amb la NLT-357 "assaig de càrrega amb placa", els valors es recullen a la següent taula:

MÓDUL DE COMPRESSIBILITAT EN EL SEGON CICLE DE CÀRREGA			
Categoria de l'esplanada	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	> 60	> 120	> 300

La formació de les explanades de les diferents categories es recull a la figura 1 de l'annex Nº 3 *"Ferm i pavimentació"*, depenent del tipus de sòl de la explanació o del tipus de terres subjacent, i de les característiques i espessors dels materials disponibles.

El valor de deflexió patró és el valor probable de la capacitat de suport de l'esplanada, dins del camps de variació degut als canvis d'humitat.

A efectes del control de l'execució de les explanades i per les categories de tràfic pesat T00 a T2, el Projecte deurà exigir una deflexió patró màxima d'acord amb les indicacions de la taula següent:

DEFLEXIÓ PATRÓ			
Categoria de l'esplanada	E1	E2	E3
Deflexió patró (10^{-2} mm)	<250	<200	<125

6.2.- MATERIALS PER LA FORMACIÓ DE L'ESPLANADA

A la taula següent apareixen els materials utilitzables en la formació d'esplanades amb les prescripcions complementàries.

DADES PER LA FORMACIÓ DE LES ESPLANADES			
Símbol	Definició del material	Article del PG-3	Prescripcions complementàries
IN	Sòl inadequat	330	Ús possible si s'estabilitza amb cal o ciment per aconseguir S-EST1 ó S-EST2
0	Sòl tolerable	330	CBR>> 3* Contingut de matèria orgànica R 1% Contingut en sulfats solubles (SO ₃) R 1% Inflament lliure R 1%
1	Sòl adequat	330	CBR>> 5* **
2	Sòl seleccionat	330	CBR>> 10* **
3	Sòl seleccionat	330	CBR>> 20*
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Sòl estabilitzat in situ amb ciment o cal	512	Espessor mínim: 25 cm Espessor màxim : 30 cm

* El CBR es determinarà d'acord amb les condicions especificades de posada en obra, i el seu valor s'utilitzarà única i exclusivament per l'acceptació o refús dels materials utilitzables en les diferents capes d'acord amb la figura 1 de l'annex.

****** En la capa superior de l'esplanada, el sòl adequat definit com tipus 1 deurà tenir, en les condicions de posta en obra, un CBR $\gg 6$ i el sòl seleccionat definit com tipus 2 un CBR $\gg 12$. S'exigiran aquets valors mínims de CBR quan, respectivament, es formi una explanada de categoria E1 sobre sòls tipus 1, o una explanada de categoria E2 sobre sòls tipus 2.

6.3.- DADES DE L'ESPLANADA

Es procedirà a la anivellació i compactació de l'esplanada natural (un cop enderrocat el paviment existent) al 98 % de l'assaig Proctor Modificat.

S'executarà una subbase de material adequat provinent de l'obra, amb un gruix de 25 cm, com a millora de l'esplanada, compactat al 98 % de l'assaig Proctor Modificat.

Les característiques geotècniques del terreny corresponen majoritàriament a un sòl seleccionat.

Amb aquestes consideracions, la classificació d'esplanada adoptada és E - 3, amb un índex CBR superior a 20, determinat segons les condicions especificades de posta en obra.

7.- SECCIÓ DE FERM DE CALÇADES

7.1.-MÈTODE DE SELECCIÓ

Pel dimensionament de les seccions del ferm s'ha utilitzat el procediment més generalitzat entre les Administracions de Carreteres. Es basa fonamentalment, en les relacions, en cada tipus de secció estructural, entre les intensitats de tràfic pesat i els nivells de deteriorament admissible al final de la seva vida útil.

A les figures 2 i 3 de l'annex N°3 "*Ferms i pavimentació*" recullen les seccions del ferm segons la categoria de tràfic pesat i la categoria d'esplanada. Entre les possibles solucions es seleccionarà en cada cas concret la més adequada tècnica. Tots els espessors de capa

assenyalats es consideraran mínims en qualsevol punt de la secció transversal del carril del projecte.

Cada secció es designa per un número de tres a quatre dígits:

- La primera (si son tres dígits) o les dos primeres (si son quatre dígits) indiquen la categoria de tràfic pesat, des de T00 a T42.
- La penúltima expressa la categoria de l'esplanada, des de E1 a E3.
- L'última fa referència al tipus de ferm, amb el següent criteri:

- 1: Mescles bituminoses sobre capa granular
- 2: Mescles bituminoses sobre suelocemento
- 3: Mescles bituminoses sobre gravaciment construïda sobre suelocemento
- 4: Paviment de formigó

7.2.- MATERIALS PER LES SECCIONS DEL FERM

A la figura 2 i 3 de l'annex, es relacionen els possibles materials a utilitzar en les seccions del ferm.

7.2.1.- Mescles bituminoses en calent

Per la selecció del tipus de lligant bituminós, així com per la relació entre la seva dosificació en massa i la del pols mineral, es tindrà en compte la zona tèrmica estival definida per la figura 4 de l'annex de càlcul.

La zona objecte d'aquest projecte li correspon una zona tèrmica estival mitja.

7.2.1.1.- Espessor de les capes de mescla bituminosa

Els espessors de cada capa venen determinats pels valors determinats a la següent taula:

Tipus de capa	Tipus de mescla	Categoria de tràfic pesat				
		T00 a T1		T2 i T 31		T32 i T4 (T41 i T42)
Rodadura	PA		4			
	M	3				
	F				2-3	
	D i S			6-5		5
Intermèdia	D i S			5-10		
Base	S i G			7-15		
	MAM	7-13				

Les seccions del ferm es projectaran amb el menor número de capes possibles compatible amb els valors de la taula anterior, amb l'objecte de proporcionar una major continuïtat estructural del ferm.

En les seccions del ferm en les que hagi mes d'una capa de mescla bituminosa l'espessor de la capa inferior serà major o igual a l'espessor de les superiors.

7.2.1.2.- Capes de rodadura de mescla bituminosa

La capa de rodadura estarà constituïda per una mescla bituminosa drentant (PA), definida per una mescla bituminosa discontinua en calent del tipus M o F o per una mescla bituminosa en calent del tipus dens (D) o semi dens (S).

Per les categories de tràfic pesat T00 a T1 s'utilitzaran les mescles bituminoses, discontinues en calent tipus M o be les drenants, segons les condicions pluviomètriques i d'intensitat de la circulació.

Les mescles drenants sols es podran aplicar en carreteres sense problemes de neu o formació de gel, amb accessos pavimentats, amb tràfic suficient ($IMD >> 5.000$ vehicles/dia) i amb un règim de pluges raonablement constant que faciliti la seva neteja.

No es deuen projectar paviments amb mescla drenant en trams en altituds superiors als 1.200 m, ni quan el tram a projectar estigui compres en la zona pluviomètrica de "poca pluja". La figura 5 de l'annex de càlcul mostra les zones pluviomètriques "plujoses" i poc plujoses". El sector 22 es troba compres en una zona poc plujosa, on la precipitació mitja anual és inferior als 600 mm.

A les zones pluviomètriques pocs plujoses es podrà excepcionalment utilitzar mescla drenant en trams de petita pendent longitudinal (inferior a 1,5%) en els que a més del règim de precipitació sigui curt, però intens, durant un numero significatiu de dies a l'any; la longitud pavimentada amb mescla drenant no deurà ser inferior a 500 m.

7.2.1.3.- Reg d'imprimació

Sobre la capa granular que rebi una capa de mescla bituminosa o tractament superficial, es deurà efectuar, prèviament un reg d'imprimació, que es tracta de l'aplicació d'un lligant hidrocarbonat.

7.2.1.4.- Reg d'adherència

Sobre les capes de materials tractats amb ciment i les capes de mescla bituminosa que rebin una capa de mescla bituminosa deurà d'efectuar-se, prèviament un reg d'adherència, que es tracta d'una emulsió bituminosa.

7.3.- FERM SELECCIONAT

Amb els paràmetres de dimensionament corresponents als carrers: T - 2 i E - 3, el catàleg de seccions de ferm recomana les seccions nº 231 - 234. (Veure annex Nº 3 "*Ferms i Pavimentació*")

D'aquestes seccions, tenint en comte altres factors a considerar al Projecte: la zona tèrmica estival, la zona pluviomètrica, els materials disponibles, els factors econòmics i la conservació del ferm, es considera la més adient la formada per una capa d'esplanada millorada amb material adequat de l'obra, una base formada per tot-u artificial i una capa de rodadura de mescla bituminosa (secció nº 231).

Els espessors de la secció que s'indica, es recull a la següent taula:

CALÇADES	Identificació de capa	Grossor (cm)	Descripció
Secció estructural número 231	Capa de rodadura	20	Aglomerat en calent
	Capa de base	25	Tot-u artificial
	Explanada	25	Material adequat

Segons el criteri del llibre d'Eduard Alabern ("Seccions estructurals...") els paràmetres de dimensionament corresponents als carrers són V-2 i E - 3, i les seccions estructurals de ferm són: 2AC3, 2AB3, 2AF3 i 2AA3.

D'aquestes, la secció més adequada és la 2AB3, i serà l'adoptada al Projecte d'Urbanització:

CARRERS	Identificació de capa	Grossor (cm)	Descripció
Secció estructural codi 2AB3	Capa de rodadura	12	Aglomerat en calent
	Capa de base	25	Tot-u artificial
	Explanada	25	Material adequat

8.- MATERIALS

La base estarà formada per material granular, tot-ú artificial granític o calcari, tipus ZA-25, compactat al 98 % del P.M.

La capa de rodadura es constituirà de la següent manera:

- 5 cm de mescla bituminosa en calent del tipus D - 12 com a capa de trànsit
- 7 cm de mescla bituminosa en calent del tipus S - 20 com a capa de base

Sobre la base es realitzarà un reg d'imprimació ECL - 1, amb una dotació de 1.0 kg/m², per facilitar el contacte amb la capa d'asfalt.

Entre les capes d'aglomerat es realitzarà un rec d'adherència tipus ECR - 1, amb una dotació de 1 kg/m².

9.- REALITZACIÓ DE LES OBRES

Per a la realització de les obres de pavimentació es procedirà a efectuar l'enderroc de l'existent i el moviment de terres necessari per a formar la caixa de paviment.

Es realitzaran les excavacions i les obres per a la instal·lació de diferents serveis: Xarxa de sanejaments, abastament d'aigua, enllumenat públic, baixa tensió i telecomunicacions, així com les escomeses a les diferents parcel·les.

Posteriorment, s'estendrà una sub-base granular de material adequat de 25 cm de gruix, en tongades d'espessor uniforme, prenent les precaucions necessàries per a evitar la seva segregació i aconseguir en tots els punts el mateix grau de compactació exigít, en aquest cas, del 98% del Proctor Modificat.

Es col·locarà una vorada prefabricada de formigó tipus T-3 o equivalent col·locada sobre base de formigó.

La calçada anirà unida a la vorada, a les voreres de panot, i a les zones d'aparcament mitjançant rigoles i encintats de formigó realitzats "in situ" de 20 cm d'ample i 30 cm de profunditat.

La pavimentació de les voreres i calçades es realitzarà un cop estesa una base granular de tot-ú de 25 cm de gruix i mateix grau de compactació que la subbase.

Posteriorment es procedirà a l'extensió, en tots els vials de la urbanització, d'una capa base de composició grossa G-25 de 6 cm de gruix, capa intermèdia de composició semidensa S-20 de 7 cm de gruix, i capa de rodadura de composició densa D-12 de 5 cm de gruix. Totes elles amb granulat granític i betum asfàltic de penetració, col·locades sobre reg d'imprimació tipus ECI amb una dotació d' 1 Kg/m^2 la capa base, i sobre reg d'adherència tipus ECR-1, amb una dotació d' 1 Kg/m^2 les capes intermèdia i de rodadura

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL Nº 4 DE LA MEMÒRIA.- XARXA DE SANEJAMENT

INDEX

CAPÍTOL Nº 4 DE LA MEMÒRIA	42
1.- <u>OBJECTE</u>	44
2.- <u>CONSIDERACIONS</u>	44
2.1.- <u>NORMATIVA</u>	44
2.2.- <u>TIPUS DE XARXES I ABOCAMENTS</u>	44
2.2.1.- <u>Xarxa d'aigües pluvials</u>	45
2.2.2.- <u>Xarxa d'aigües residuals</u>	45
3.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL. ESTAT ACTUAL</u>	46
4.- <u>PROPOSTA DE SANEJAMENT</u>	46
4.1.- <u>SISTEMA A UTILITZAR</u>	47
4.2.- <u>PUNTS DE VESSAMENT</u>	47
4.2.1.- <u>Punts de vessament d'aigües pluvials</u>	47
4.2.2.- <u>Punts de vessaments d'aigües residuals</u>	48
4.3.- <u>EMBORNALS I REIXES</u>	48
4.4.- <u>POUS DE REGISTRE</u>	48
4.5.- <u>COL·LECTORS</u>	49
4.5.1.- <u>Característiques bàsiques de la xarxa</u>	49
4.5.2.- <u>Escomeses de particulars</u>	50
4.5.3.- <u>Consideracions de la xarxa</u>	50

7.- <u>CÀLCUL DE CABALS D'AIGÜES PLUVIALS</u>	51
7.1.- CABAL D'AIGÜES PLUVIALS	51
7.1.1.- <u>Superfície</u>	51
7.1.2.- <u>Coeficient d'uniformitat K</u>	52
7.1.3.- <u>Temps de concentració</u>	52
7.1.4.- <u>Coeficient d'escorrentiu</u>	52
7.1.5.- <u>Precipitació diària màxima anual</u>	53
7.1.6.- <u>Umbral d'escorrentiu Po</u>	53
7.1.7.- <u>Intensitat mitjana d'un aiguat</u>	53
7.1.8.- <u>Aplicació</u>	54
7.2.- DETERMINACIÓ DELS CABALS A DESAIGUAR PER LES CANONADES	54
7.2.1. <u>Temps de concentració</u>	54
7.2.2.- <u>Pd associada al període de retorn</u>	55
7.2.3.- <u>Intensitat mitjana del tram</u>	55
7.2.4.- <u>Cabal de desguàs</u>	55
7.2.5.- <u>Aplicació</u>	55
8.- <u>CÀLCUL DE CABALS D'AIGÜES RESIDUALS</u>	55
9.- <u>DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DELS CONDUCTES</u>	56
9.1.- DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LES CANONADES	56
9.1.1.- <u>Càlcul del diàmetre mínim requerit</u>	57
9.1.2.- <u>Càlcul de la velocitat de flux per la canonada</u>	57
9.1.3.- <u>Càlcul del temps de flux en canonada</u>	58
9.2.- DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LES CUNETES	58
9.3.- APLICACIÓ	59
10.- <u>DISPOSITIUS DE RECOLLIDA D'AIGÜES</u>	60
10.1.- EMBORNALS HORIZONTALS	60
10.2.- EMBORNALS AMB RASANTS INCLINADES	61
10.3.- REIXES SOBRE LA PLATAFORMA DE LA CARRETERA	61

1.- OBJECTE

El present capítol te per objecte definir les actuacions sobre la xarxa de sanejament i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents en la millora de la xarxa de sanejament de titularitat municipal.

2.- CONSIDERACIONS

2.1.- NORMATIVA

El Reial Decret 11/1995 de 28 de desembre estableix les Normes Aplicables al Tractament de les Aigües Residuals Urbanes, i defineix el tipus de tractament que deuen patir les aigües residuals en funció del número d'habitants- equivalents. Aquests valors s'han tingut en consideració a fase de replantejament del present projecte.

Les normes tecnològiques de l'edificació NTE, tot i ser antigues, segueixen sent una documentació de referència pel disseny, dimensionat i control tant de les xarxes de sanejament com dels sistemes de depuració.

2.2.- TIPUS DE XARXES I ABOCAMENTS

Es defineixen en principi xarxes independents per aigües pluvials i per aigües fecals i industrials.

Cada tipus de xarxa tindrà el seu dimensionat i punt de vessament independent.

La xarxa de pluvials abocarà directament a lleres naturals, com la Riera del Palau, el Torrent del Gitano o el Torrent de ca n'Albereda.

La xarxa d'aigües residuals vessarà en tres punts del col·lector interceptor que discorre al llarg de la Riera del Palau, aquest col·lector és propietat de la companyia Emssa (Empresa Metropolitana de Sanejament), la qual gestiona directament el servei públic de sanejament d'aigües residuals de l'àrea metropolitana de Barcelona.

2.2.1.- Xarxa d'aigües pluvials

La xarxa d'aigües pluvials acollirà les aigües procedents de la pluja en les zones urbanitzades comuns i de cada parcel·la industrial.

El punt de vessament s'ha consensuat amb l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua) i vessaran directament a la llera corresponent.

Es tindran en consideració els cursos d'aigua existents en la superfície a urbanitzar, com rieres, torrents, torrenteres i altres punts de transports d'aigües de pluges existents per canalitzar-los o desviar-los de manera adequada.

2.2.2.- Xarxa d'aigües residuals

La xarxa d'aigües fecals i industrials acull les aigües negres de les parcel·les industrials.

Aquest tipus d'aigua deurà ser tractada i depurada prèviament al seu vessament a la conca del riu corresponent.

En funció del tipus d'indústria implantada, s'haurà de definir la tipologia específica del tractament d'aigües negres a definir. En cas d'existir Indústries implantades amb gran quantitats de vessaments, s'haurà d'imposar la condició d'una depuració prèvia individual a aquest tipus d'indústria abans del vessament a la xarxa.

La xarxa d'aigües fecals industrials es podrà connectar a la xarxa de fecals de les zones d'habitatges de la localitat tenint en compte les següents consideracions:

- S'haurà de verificar que la estació depuradora actual es capaç de gestionar l'augment de cabal d'aigües negres procedents del polígon.
- La xarxa d'evacuació des del punt d'entroncament fins l'estació depuradora deuen ser suficients per transvasar l'augment de cabal provinent del Polígon Industrial.
- El tipus de depuració existent és adequat pel tractament de les aigües provinents del polígon, aquestes propietats poden ser diferents de les aigües fecals urbanes i requerir de tractaments específics.

3.- DESCRIPCIÓ GENERAL. ESTAT ACTUAL

La xarxa de sanejament s'organitza en dues vessants; la Riera del Palau i la del Torrent dels Gitanos, per posteriorment vessar a la Riera del Palau. Una petita part de les pluvials interceptades al límit nord amb el torrent de Ca N'Albareda vessen al anomenat torrent.

A la vessant de la Riera del Palau la xarxa de sanejament està constituïda actualment per una xarxa unitària amb conducció emplaçada als eixos dels vials en alguns casos, dintre de les parcel·les en uns altres, i de forma puntual en ambdós costats dels carrers, amb embornals situats als encreuaments i pocs pous de registre.

A la vessant del Torrent dels Gitanos, la xarxa de sanejament actual també esdevé unitària, s'emplaça als eixos dels vials una petita part, i la majoria a l'interior de les parcel·les, creant servituds de pas. Aquesta vessant discorre per terrenys pertinents al Polígon Industrial La Clota, annex al sector 22.

Les canonades són de formigó vibro premsat de secció circular de diàmetres variables als col·lectors principals, i de diàmetre 40 cm als ramals secundaris de la xarxa.

A partir de les inspeccions realitzades s'ha detectat que els problemes principals que es presenten són per un ajustat disseny i falta de manteniment, la xarxa en general no es troba gaire determinada i permetrà l'aprofitament com a bons evacuadors de cabals

El traçat actual de la xarxa es pot veure al plànol Nº 6 "Xarxa de Sanejament estat actual".

4.- PROPOSTA DE SANEJAMENT

Seguint els criteris exposats al PMU, proposa realitzar una xarxa de sanejament totalment separativa mantenint el traçat d'alguns dels col·lectors d'aigües residuals existents a amb l'execució d'un nou col·lector residual, executant una nova xarxa d'aigües pluvials.

La xarxa d'aigües pluvials proposta es pot veure al plànol Nº 20 "Xarxa d'aigües pluvials proposta", la xarxa d'aigües residuals al plànol Nº 36 "Xarxa d'aigües residuals

proposta” i ambdues xarxes proposades al plànol N° 40 “Xarxa de Sanejament d’aigües pluvials i residuals proposta”.

4.1.- SISTEMA A UTILITZAR

D'acord amb les característiques del sector i el sistema general de clavegueram en el que es troba, s'ha escollit per un tipus de sistema separatiu, es tracta de recollir i conduir les aigües negres per una canalització i les pluvials per una altre. L'ús de sistemes separats permet que les EDAR s'ajustin més a les necessitats reals d'aigües a depurar. En el anàlisi conjunt de la xarxa de sanejament mes depuració final , el sistema separat resulta més econòmic.

El sistema serà separatiu a tot el sector, és a dir, a la vessant de la Riera del Palau i al Torrent de Ca n'Albereda. En totes dues vessants es determinen noves servituds de pas d'instal·lacions condicionades per la topografia existent, i d'altres es consoliden.

4.2.- PUNTS DE VESSAMENT

Donat que es tractarà d'un sistema separatiu, s'han de diferenciar entre punts de vessament d'aigües pluvials i els d'aigües negres.

4.2.1.- Punts de vessament d'aigües pluvials

Per les característiques del sector, les aigües pluvials s'han fet vessar a la riera del Palau en quatre punts diferents, tres d'ells únicament acullen aigües pròpies del sector , i el darrer, degut a la topografia i morfologia de les parcel·les, també acull part de les pluvials interceptades al polígon industrial annex, denominat La clota.

La vessant al torrent de Ca n'Albereda, ho fa en dos punts.

Tant la Riera del Palau com el Torrent de Ca n'Albereda, vessen el volum d'aigües al riu Llobregat.

Al plànol N° 18 “*Divisió del sector en conques d'aigües pluvials*” es pot veure la divisió del sector en conques d'aigües pluvials amb els corresponents punts de vessament de cada conca. Al plànol N° 19 “*Divisió del sector en subconques d'aigües pluvials i esquema de sanejament*” es poden veure els mateixos punts d'abocament i l'esquema de sanejament pluvial.

4.2.2.- Punts de vessaments d'aigües residuals

Les aigües residuals per una part son conduïdes a la Riera del Palau, on es connectaran al col·lector interceptor Emssa en dos punts diferents i per altra part, al mantenir algunes conduccions, es conduiran fins altre col·lector, conegut com “sistema 7”, que finalment també acaba abocant el volum d'aigües negres al col·lector Emssa de la Riera del Palau .

Els col·lector Emssa condueix el volum d'aigües al col·lector interceptor general que discorre paral·lel a la llera del Riu Llobregat fins arribar a la depuradora del Baix Llobregat.

4.3.- EMBORNALS I REIXES

Es construïran embornals per la recollida d'aigües pluvials cada 50 m a ambdós costats dels vials, a la majoria dels casos. I, en determinats punts dels vials, reixes. Tots elements de captació es connectaran a la xarxa d'aigües pluvials.

Els embornals seran sifònics, s'executaran segons els plànols i es connectaran als pous de registre mitjançant tubs de PVC de 250 mm protegits amb formigó HM-20.

Els models utilitzats pels embornals, reixes i tapes dels pous de registre seran els establerts per l'Ajuntament de Sant Andreu de la Barca.

Al plànol Nº 42 “*Detalls constructius II “Xarxa de sanejament”*” es poden veure els detalls dels embornals emprats i un detall de connexió del tub de l'embornal al col·lector primari.

4.4.- POUS DE REGISTRE

Per a facilitar la neteja i conservació en bon estat de la xarxa s'ha previst la instal·lació de pous de registre cada 50 m aproximadament en els punts crítics de la xarxa, com són: els canvis sobtats de direcció i els inicis de ramal.

Estaran formats per anells de formigó prefabricat amb con superior asimètric disposats sobre una caixa de recepció de mur de totxana massissa d'un peu d'espessor, les parets es

brunyiran cuidadosament per evitar filtracions. El pou es disposarà sobre una capa de formigó de neteja i el seu trasdós s'omplirà amb formigó en massa HM-20. En qualsevol cas, la solera (realitzada mitjançant formigó per a pendents) deurà tenir inclinació necessària per donar sortida efectiva de l'aigua. Les connexions de col·lectors secundaris sobresortiran de les parets interiors dels pous un mínim de 5 cm i un màxim de 10 cm. A la part superior es col·locarà un marc i una tapa dúctil.

Les profunditats dels pous varien segons la posició en cada tram del carrer corresponent. Per a grans profunditats (4 m o més), la caixa de recepció es dissenya amb una llosa de formigó armat HA-25/P/20 amb mallaç superior e inferior #20 x 20 ϕ 10 d'acer B500S. Sobre aquesta llosa es col·locaran els anells prefabricats fins la cota de rasant.

Les juntes d'unió seran elàstiques i estanques, del tipus endoll i campana per conductes de diàmetre inferior a 1000 mm.

Així mateix s'ha previst la construcció de sobreeixidors de pluvials a residuals en determinats punts de la xarxa per garantir el correcte funcionament de la mateixa.

El punt de col·locació de tots els pous de registre es pot veure sols per cada tipus de xarxa (pous pluvials i pous residuals) al plànol N° 20 "*Xarxa de sanejament d'aigües pluvials proposta*" ó al plànol N° 36 "*Xarxa de sanejament d'aigües residuals proposta*", i de manera conjunta al plànol N° 40 "*Xarxa de sanejament d'aigües pluvials i residuals proposta*" els pous es troben identificats amb un codi de dues lletres i un número. Les profunditats i costes de la LA dels col·lectors d'aigües pluvials es poden veure al plànol N° 21 "*Costos dels pous de sanejament d'aigües pluvials*".

4.5.- COL·LECTORS

4.5.1- Característiques bàsiques de la xarxa

El material a utilitzar a la xarxa serà bàsicament canonada de polietilè corrugat de doble paret. Sempre anirà sobre llit de sorra i, envoltada i protegida fins a 20cm per sobre la canonada també amb sorra.

Les juntes d'unió seran elàstiques i estanques i les connexions amb els pous de registre es produiran a través de juntes pasamurs elàstiques de sorra adherida. Els tubs recorreran

continus a través dels pous i per a la recollida d'aigües es practicarà la incisió pertinent del tub en la zona de l'interior del pou. Pel recolzament del tub a l'interior del pou s'executarà una llera de formigó.

La instal·lació es realitza en rasa, amb obertura, excavació, entibat i neteja del fons. Els col·lectors es col·locaran assentats sobre una llera de 15 cm d'espessor, que asseguri la correcta pendent dels tubs i el recolzament adequat dels mateixos, procedint a l'ompliment de la resta de la rasa amb sorres compactades (amb un percentatge baix de fins) fins la clau del tub. Posteriorment s'omplirà amb material seleccionat procedent de l'excavació compactat al 95 % del Proctor Modificat, aconseguint un recobriment mínim.

El valor de recobriment mínim entre la generatriu superior exterior del tub i la superfície no serà inferior a 0,80 m. En el cas de que no es compleixi aquest recobriment mínim, el tub anirà protegit amb un armat de formigó que compleixi el càlculs mecànics.

4.5.2.- Escomeses de particulars

Es preveu la realització d'una escomesa per cadascuna de les parcel·les no construïdes i la reconstrucció de totes les existents afectades. Si no existeix cap indicació en contra les escomeses, es realitzaran en el punt més baix de la façana de la parcel·la i es senyalitzaran de forma permanent.

4.5.3.- Consideracions de la xarxa

L'aigua ha de circular per les conduccions en làmina lliure. Si fos necessari el treball en càrrega de la conducció, el tram afectat haurà de calcular-se com un tram d'aigua a pressió.

Un tram on el calat del tub excedeixi la dimensió vertical màxima de la conducció entraria en càrrega i per tant els càlculs de velocitat no serien vàlids per a ell.

Les aigües residuals no han de fluir a través dels conductes a velocitats superiors a 3 m/s. per al màxim cabal. Les aigües pluvials, pel seu caràcter ocasional poden assolir velocitats superiors, però sense ultrapassar el límit de 5 m/s. a secció plena, per evitar fenòmens de erosió i sorolls. Les velocitats mínimes no seran inferiors a 0,5 m/s, ja que per sota d'aquestes velocitats tenen processos de sedimentació i estancament. El pendent de les clavegueres hauria d'ésser de tal manera que les velocitats màximes estiguin dintre dels marges esmentats.

En cas de superar aquestes velocitats la canonada escollida de polietilè té una major resistència a l'abradió.

7.- CÀLCUL DE CABALS D'AIGÜES PLUVIALS

7.1.- CABAL D'AIGÜES PLUVIALS

El mètode adoptat per al càlcul de les aigües pluvials que es descriu, és el "*Método Racinal*" versió proposada per la "Dirección General de Carreteras".

Aquest mètode transforma la pluja en cabal mitjançant la fórmula:

$$Q_p = K \times \frac{C \times I \times A}{3,6}$$

on:

- Q_p = Cabal produït per les aigües pluvials.
- K = Coeficient d'uniformitat.
- C = Coeficient d'escolament o escorrentiu.
- I = Intensitat de pluja (mm/h) que correspon a la màxima tempesta per una freqüència o període de retorn donat (T), i per una durada corresponent al temps de concentració de la conca (T_c).
- A = Superfície de la conca vessant, de la qual es desitja conèixer el seu cabal pluvial (km^2).

A continuació s'analitzen els diferents factors:

7.1.1.- Superfície

S'han considerat les superfícies de les conques afluent dels sectors, pels que haurà de discorre la xarxa.

La divisió del sector en conques i subconques d'aigües pluvials es pot veure al plànol N° 18 "*Divisió del sector en conques d'aigües pluvials*" i al plànol N° 19 "*Divisió del sector en subconques d'aigües pluvials i esquema de sanejament*".

7.1.2.- Coeficient d'uniformitat K

Aquest coeficient pretén corregir les desviacions que puguin succeir en la realitat respecte a la hipòtesis de distribució uniforme de l'escorrentia durant la duració T_c . El valor de K es troba molt pròxim a 1 degut a que treballem amb temps de concentració habituals per conques petites.

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

on:

- K = Coeficient d'uniformitat (Adimensional)
- T_c = Temps de concentració (h).

7.1.3.- Temps de concentració

Aquest temps s'entén que és el que es necessita per que les gotes d'aigua hidrològicament més allunyades abandonin la conca. Cal tenir present la diferència entre escorrentia de tipus superficial i flux en canonada, el temps de concentració es calcula com:

$$T_c = T_{vs} + T_{vc}$$

on:

- T_{vs} = Temps de viatge superficial. Estimat a partir del monograma "temps de concentració per marges de plataforma" proposat a la "instrucció 5.2.lc de drenatge superficial".
- T_{vc} = Temps de viatge en canonada. Estimat a partir de la velocitat i de la longitud de cada tram de canonada.

7.1.4.- Coeficient d'escorrentiu

S'entén com el percentatge en tant per ú d'aigües de pluja que no s'infiltra ni s'evapora i que per tant flueix per la superfície del terreny.

La gran majoria de les conques del sector presenten un coeficient d'escorrentiu de 0,7 corresponent a la tipologia urbanística de zona mixta urbanitzada industrial.

L'expressió proposta es basa en el mètode Número de la corba del "Soil Conservation Service" i és la següent:

$$C = \frac{(Pd^* - Po^*) \times (Pd^* + 23Po^*)}{(Pd^* + 11Po^*)^2} \text{ si } Pd^* > Po^*$$

$$C = 0 \text{ si } Pd^* \leq Po^*$$

on:

- C = Coeficient d'escorrentiu.
- Pd = Precipitació diària associada a un període de retorn (mm)
- Po* = Umbral d'escorrentiu regionalitzat (mm)

7.1.5.- Precipitació diària màxima anual

Es tracta de la precipitació diària màxima anual corresponent a un període de retorn de càlcul, aquest valor s'ha obtingut a partir de la sèrie de registres de precipitació de l'estació més pròxima que és la de Castellbisbal i donant con a vàlid l'ajust de distribució de Gumbel.

El valor de la Pd obtingut es pot veure afectat per un factor K_A , que té en compte la no presència de simultaneïtat de les precipitacions d'un mateix període de retorn en tots els punts de la conca. Al tractar una superfície inferior a 1 km² el factor K_A pren un valor igual a 1.

7.1.6.- Umbral d'escorrentiu Po

Defineix l'umbral de precipitació a partir del qual s'inicia l'escorrentiu, el seu valor depèn del complex vegetació –sol - coberta de la conca.

El valor inicial de l'umbral d'escorrentiu es veu afectat per un multiplicador regional r. Definit a la Guia Tècnica "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local) pàgines 16-17 de l'ACA. En aquest cas aquest valor correspon a 1,3 segons recomanacions de l'ACA

7.1.7.- Intensitat mitjana d'un aiguat

Representa la intensitat mitja d'un aiguat d'intensitat uniforme i duració equivalent al temps de concentració de la conca . S'obté a partir de la següent corba Intensitat- Duració-Freqüència :

$$I = \frac{Pd'}{24} \times (K)^{\frac{(28^{0.1}-T^{0.1})}{(28^{0.1}-1)}}$$

on:

- I = Intensitat mitja corresponent a un període de retorn donat (mm/h).
- Pd' = Precipitació diària corregida(mm)
- K = Quocient entre la intensitat mitja diària i horària pel mateix període de retorn. Aquest valor es troba regionalitzat per a Espanya i per l'estudi s'ha agafat el valor de 11.
- T = Duració de la precipitació, equivalent al temps de concentració (h).

7.1.8.- Aplicació

A l'apartat Nº 1 "*Estudi de les subconques pluvials*" de l'annex Nº 4 "*Xarxa de sanejament*" apareixen justificats els càlculs de cadascun dels apartats explicats anteriorment.

7.2.- DETERMINACIÓ DELS CABALS A DESAIGUAR PER LES CANONADES

7.2.1. Temps de concentració

S'ha de considerar que el temps de concentració de qualsevol punt en un sistema de drenatge d'aigües pluvials és la suma dels temps d'entrada (Tvs, que és el temps que triga l'aigua per fluir des de el punt més remot fins a l'entrada de la xarxa) mes el temps de flux en canonada localitzats aigües amunt connectats al punt de sortida.

A l'hora de determinar el temps de concentració d'una canonada encarregada de drenar dues o més conques diferents s'ha de considerar que el temps de concentració serà el més llarg de les conques vessants.

7.2.2.- Pd associada al període de retorn

Aquests valor és el mateix que el considerat en l'apartat 7.1.5.

7.2.3.- Intensitat mitjana del tram

La fórmula de càlcul és la mateixa que la utilitzada en l'apartat 7.1.7. però en aquest cas el temps de concentració correspon al valor resultant d'aplicar el concepte de l'apartat 7.2.1.

7.2.4.- Cabal de desguàs

S'utilitza la fórmula proposada pel mètode racional, però es té en compte que el valor del coeficient d'escorrentiu (C) i el de l'àrea drenada (A) és el sumatori C x A de totes les conques drenades per la canonada.

$$Q_p = \frac{(\sum C \times A) \times I}{3,6}$$

7.2.5.- Aplicació

La determinació dels cabals a evacuar pels col·lectors d'aigües pluvials principals es poden veure al l'apartat N° 2 " Càlcul de cabals a evacuar pels principals trams de col·lector" de l'annex N° 4 "Xarxa de sanejament"

8.- CÀLCUL DE CABALS D'AIGÜES RESIDUALS

Pel càlcul dels cabals d'aigües residuals s'han utilitzat els següents criteris:

- a) La dotació d'aigües residuals s'ha considerat de 1 m³/parcel·la per la demanda domèstica.
- b) La dotació pels espais destinats a equipament s'ha suposat de 2 m³/Ha/dia, doncs es tracta d'un sol equipament dedicat a la recollida de residus (punt verd).

- c) La dotació per les zones industrials s'ha considerat de $50 \text{ m}^3 / \text{habitant} / \text{dia}$.
- d) Com cabal de càlcul en els col·lectors s'ha considerat el cabal màxim estimat en el cabal mig multiplicat pel factor 3. Amb això es té en compte un cabal punta de 2,4 vegades el cabal mig i un increment del 25 % sobre aquest cabal punta per atendre a les possibles demandes de vessaments industrials o comercials d'àrees urbanes, que d'altra manera no resultarien comptabilitzades.
- e) Pel càlcul de les aigües residuals s'han considerat els usos del sòl i densitats que es deriven, segons les qualificació urbanística establerta per cada sector pel Pla General d'Ordenació.

Aplicant els criteris exposats resulten els valors de l'apartat N° 4 *"Estimació dels cabals d'aigües residuals"* de l'annex N° 4 *"Xarxa de sanejament"*

Al tractar amb un polígon industrial ja consolidat se sap que les canonades de sanejament de l'interior de les parcel·les evacuen les aigües residuals i part de les pluvials procedents de cobertes i patis de les pròpies indústries. Per aquest motiu s'ha sobre dimensionat el diàmetres d'alguns trams de col·lectors residuals, ja que es considera que aquestes canonades podrien evacuar de l'ordre de la meitat de pluvials caigudes en la pròpia parcel·la.

9.- DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DELS CONDUCTES

9.1.- DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LES CANONADES

Un cop calculats els cabals d'aigües pluvials i aigües residuals, d'acord amb lo esmentat als anteriors apartats, pot efectuar-se el càlcul de la capacitat de desguàs dels conductes.

Pel càlcul s'ha utilitzat la formula de Manning per seccions circulars a secció plena sense pressió i canonada de plàstic corrugat ($\eta = 0,009$)

9.1.1.- Càlcul del diàmetre mínim requerit

Pel càlcul s'ha utilitzat la formula de Manning per seccions circulars sense pressió e imposant que el calat màxim és 0,85 vegades el diàmetre i que les canonades seran de plàstic corrugat ($\eta = 0,009$)

$$D = \left(\frac{3,1136 \times Q \times n}{S_o^{1/2}} \right)^{3/8}$$

On:

- D = Diàmetre calculat (m).
- Q = Cabal a evacuar (m^3/s).
- n = Coeficient de Manning.
- So = Pendent de la canonada en tant per ú.

Una vegada calculat el diàmetre mínim requerit es selecciona els següent diàmetre comercial disponible.

9.1.2.- Càlcul de la velocitat de flux per la canonada

La velocitat de flux a través d'una canonada es troba al considerar el diàmetre nominal escollit i al suposar que les condicions de calat exposades a l'anterior apartat.

$$Q = \frac{i^{1/2} \times A \times R h^{2/3}}{n} \quad \alpha = 2 \times \arccos \left[\frac{R-h}{R} \right]$$

$$V = \frac{i^{1/2} \times R h^{2/3}}{n} \quad S_m = \frac{1}{2} [R \times P_m - c(R-h)]$$

$$P_m = R \times \alpha \quad C = 2\sqrt{h \times (2R-h)}$$

On:

- Q = Cabal circulat (m^3/s).
- H = Altura de la làmina d'aigua (m)
- I = Pendent de la canalització en tant per ú.
- A = Àrea mullada (m^2) = S_m .

- P_m = Perímetre mullat (m)
- R = Radi hidràulic (m) = S_m / P_m .
- η = Coeficient de Manning.

9.1.3.- Càlcul del temps de flux en canonada

El temps de flux per canonada es calcula com el quocient entre la longitud total de la canonada i la velocitat del flux de la mateixa.

9.2.- DIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LES CUNETES

El drenatge longitudinal en els trams especificats es resol amb cunetes triangulars revestides de 1m x 0.33m de profunditat

Una de les principals avantatges d'utilitzar dispositius superficials de recollida d'aigües pluvials és que els costos tant de construcció com de conservació son inferiors als dels dispositius enterrats , d'igual forma aquests dispositius de recollida d'aigües no poden constituir perill pels vehicles que els creuin al sortir-se de la plataforma.

Un cop calculats els cabals d'aigües pluvials, d'acord amb l'esmentat als anteriors apartats, pot efectuar-se el càlcul de la capacitat de desguàs de les cunetes.

Pel càlcul s'ha utilitzat la fórmula de Mannig-Stickler per flux uniforme en canals oberts i per seccions triangulars o rectangulars, segons el tipus de conca vessant i considerant que les cunetes de nova projecció son de formigó amb $n=0.014$.

$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

on:

- Q = Cabal circulant (m^3/s).
- J = Pendent de la cuneta en tant per ú.
- S = Àrea mullada (m^2).
- R = Radi hidràulic (m) = S_m / P_m .
- η = Coeficient de Manning.

Per cunetes de secció triangular:

$$S = \frac{y^2}{\operatorname{tg} \sigma} \quad P = \frac{2 \times y}{\operatorname{sen} \sigma}$$

On:

- S = Àrea mullada (m²).
- P = Perímetre mullat (m).
- Y = Calat (m).
- σ = Angle que forma el talús de la cuneta amb la horitzontal.

Per cunetes secció rectangular:

$$S = y \times b \quad P = 2y + b$$

On:

- S = Àrea mullada (m²).
- P = Perímetre mullat (m).
- Y = Calat (m).
- b = Amplada de la cuneta.

Pels talussos que reben escorrenties importants es necessari la implantació de baixants revestides rectangulars, es important que evitar la formació de salts d'aigua o d'ones que puguin arrencar la baixant. Pot resultar convenient escalonar el perfil.

9.3.- APLICACIÓ

La justificació del dimensionat dels col·lectors d'aigües pluvials es poden veure a l'apartat N° 3 "*Justificació del dimensionat dels col·lectors d'aigües pluvials*" i a l'apartat N° 5 "*Justificació del dimensionat dels col·lectors d'aigües residuals*" de l'annex N° 4 "*Xarxa de sanejament*". La justificació de la secció de les cunetes es pot veure a l'apartat N° 6 "*Justificació del dimensionat de les cunetes*" del mateix annex.

10.- DISPOSITIUS DE RECOLLIDA D'AIGÜES

10.1.- EMBORNALS HORIZONTALS

Els embornals permeten vessar les aigües procedents de dispositius superficials de drenatge (cunetes) o de l'exterior fins un col·lector.

En el present projecte s'han empleat embornals de tipus horitzontals de 600 x 300 x 50mm i pel càlcul de les capacitats de desguàs dels embornals s'ha utilitzat la formulació proposada per la "Instrucció 5.2-Ic de drenatge superficial".

On es preveu que la profunditat de l'aigua sigui menor de 12 cm pel càlcul de la capacitat de desguàs de l'embornal es pot utilitzar la fórmula de "vertedero":

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{L \times H^{3/2}}{60}$$

On:

- Q = Cabal evacuat per l'embornal (l/s).
- H = Profunditat de l'aigua sobre les barres (cm).
- L = Perímetre de la reixa suposant que estigui desproveïda de barres (cm).

Aplicant la fórmula anterior, la capacitat de desguàs d'un embornal amb H = 12 cm serà:

$$Q (l/s) = 0,0164 \times 180 \times (12)^{3/2} = 122,7 \text{ l/s}$$

On es preveu que la profunditat de l'aigua sigui major de 40 cm pel càlcul de la capacitat de desguàs de l'embornal es pot utilitzar la fórmula de l'orifici:

$$Q \left(\frac{l}{s} \right) = 300 \times S \times \left[H - \left(\frac{D}{2} \right) \right]^{1/2}$$

On:

- Q = Cabal evacuat per l'embornal (l/s).
- S = Àrea de l'embornal (m²).
- H = Profunditat de l'aigua (cm).
- D = Alçada de l'obertura (cm)

10.2.- EMBORNALS AMB RASANTS INCLINADES

La seva eficàcia es veu mermada per la component longitudinal de la corrent, per aquest motiu la capacitat de desguàs donada en les anteriors fórmules haurà d'afectar-li un coeficient igual a:

$$Coef = \frac{1}{1 + 15 \times J}$$

On:

- J = pendent longitudinal (m/m)

10.3.- REIXES SOBRE LA PLATAFORMA DE LA CARRETERA

Les consideracions que s'han tingut en compte sobre l'execució de reixes situades a la plataforma dels carrers son:

- Al tractar-se d'un carrer de circulació lenta , l'embornal pot situar-se al llarg de la carretera
- La superfície serà regular i l'acabat del paviment serà la suficient com per permetre que l'aigua no passi al costat del l'embornal sense colar per ell.
- No representarà perill pels vehicles de dues rodes : l'amplada de l'embornal continu no excedirà de 4 cm i la separació entre les barres de la reixa atén a la Norma UNE 41-300 (EN 14), apartat 7.9.
- La reixa serà difícilment movable i tindrà un bon assentament. Tindrà la resistència necessària per suportar als vehicles que passin per ella. (norma UNE 41-300 (EN 14), apartat. 8

L'obra de drenatge transversal també s'aprofitarà per desaiguar el drenatge de la plataforma i els seus marges.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22

POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

CAPÍTOL N° 5 DE LA MEMÒRIA.-

XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 5 DE LA MEMÒRIA</u>	62
1.- <u>OBJECTE</u>	64
2.- <u>NORMATIVA</u>	64
3.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL. ESTAT ACTUAL</u>	65
4.- <u>CONSIDERACIONS</u>	65
4.1.- PUNTS DE CONNEXIÓ I FONTS D'ALIMENTACIÓ	65
4.2.- CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA DE CONSUM	66
4.3.- DOTACIÓ	66
4.4.- CABAL NECESSARI. CONSUM	66
4.4.1.- Cabal necessari per la zona d'habitatges	67
4.4.2.- Cabal necessari pels equipaments	67
4.4.3.- Cabal necessari per la zona verda	67
4.4.4.- Cabal necessari per les indústries	68
4.4.5.- Cabal total punta diari	68
4.4.6.- Cabal per a la xarxa d'incendis	68
5.- <u>PARÀMETRES BÀSICS PEL DIMENSIONAT DE LA XARXA. COMPROVACIÓ DE LA XARXA</u>	
5.1.- PRESSIÓ ESTÀTICA	68
5.2.- PRESSIÓ DISPONIBLE	69
5.3.- CABAL	69

6.- CÀLCULS HIDRÀULICS	70
6.1.- PÈRDUES DE CÀRREGA LONGITUDINALS	70
6.1.1.- Número de Reynolds	70
6.1.2.- Rugositat Absoluta (K)	71
6.1.3.- Fórmula de Colerbrook	71
6.1.4.- Fórmula de Darcy- Weisbach. Llei de fricció	72
6.2.- PÈRDUES DE CÀRREGA SINGULAR O LOCALITZADES	72
6.3.- PÈRDUES DE CÀRREGA TOTALS	73
6.4.- PÈRDUA DE PRESSIÓ	73

1.- OBJECTE

El present capítol te per objecte definir les actuacions sobre la xarxa de subministrament d'aigua potable i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents en la millora de la xarxa de distribució d'aigua potable de titularitat municipal i a càrrec de la empresa Aqualia.

2.- NORMATIVA

La xarxa de 'abastament d'aigua es projecta d'acord amb les recomanacions i criteris obtinguts a la "*Norma Tecnológica de la Edificación*" i amb les següents normatives:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de juliol, pel que s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrer, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Canonades d'abastament d'Aigua. Orden 28 de juliol de 1974, BOE del 2 d'octubre de 1974, nº236.
- Planejament Municipal de Sant Andreu de la Barca.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.

Amb caràcter de recomanació:

- NTE-IFR: Instal·lacions de fontaneria i reg
- NTE-IFA. Instal·lacions de fontaneria. Abastament.

Així mateix s'han tingut en consideració els plecs de condicions tècniques de l'empresa subministradora AQUALIA.

3.- DESCRIPCIÓ GENERAL. ESTAT ACTUAL

La companyia AQUALIA ostenta la concessió administrativa del subministrament de l'aigua potable al municipi.

Actualment existeix una xarxa que subministra a tot el sector i que es necessari ampliar. La presa d'aigua s'efectua en la conducció que parteix del dipòsit regulador del sistema, aquest dipòsit, elevat a una cota de 200m i amb una capacitat d' aproximadament 650 m³, distribueix aigua a tota la xarxa. La pressió al punt de presa és de 4,7 kg/cm².

Es projecta renovar tota la xarxa actual de distribució d'aigua, però mantenint els trams de la xarxa que estiguin en bon estat i presentin seccions òptimes.

La xarxa projectada dins de l'àmbit d'actuació serà mallada però, al mateix temps, tindrà uns eixos principals que permetin aconseguir:

- Abastir a tots els punts de consum amb les mínimes pèrdues de càrrega possibles.
- Garantir el subministrament a les boques d'incendi, que cal que estiguin situades de forma que la distància màxima fins a elles, des de qualsevol façana de parcel·la, sigui inferior a 100 m.
- Possibilitar els talls de subministrament per reparacions o serveis de la forma més funcional possible.

D'acord amb els criteris de l'entitat subministradora d'aigua potable, les canonades es projectaran de Fosa per a diàmetres nominals no inferiors a 125 mm, i de polietilè amb colzes i reduccions de fosa per a la resta de conduccions.

4.- CONSIDERACIONS

4.1.- PUNTS DE CONNEXIÓ I FONTS D'ALIMENTACIÓ

La xarxa d'abastament d'aigua del Polígon Industrial s'alimenta directament de l'abastament de la localitat. Per tant, s'han tingut en compte les següents consideracions:

- La capacitat de reserva del dipòsit de magatzematge de la localitat és suficient per abastir els subministres del polígon.
- La capacitat de les canalitzacions que alimenten a la localitat tenen capacitat suficient per vehicular els cabals conjunts de la pròpia localitat i pel Polígon Industrial.
- Previsió de futures ampliacions per considerar el dimensionament de la xarxa.

4.2.- CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA DE CONSUM

L'aigua de consum del Polígon és apta pel consum humà. Les característiques de les aigües pel consum públic es defineixen segons el Reglament Tècnic Sanitari (Decret 1.423 de 18 de Juny de 1982).

4.3.- DOTACIÓ

La dotació és el consum diari d'aigua que serveix per calcular els cabals de disseny.

Considerant els diferents usos, es preveuen les següents dotacions:

Zones	Dotació assignada
Parcel·les industrials	50 m ³ /ha/dia
Parcel·les d'habitatges unifamiliars	1 m ³ /parcel·la/dia
Zona verda	20 m ³ /ha/dia
Parcel·les d'equipaments	2 m ³ /ha/dia

Es preveu un consum punta equivalent de 2,5 vegades el cabal mig.

4.4.- CABAL NECESSARI. CONSUM

El consum d'aigua és funció d'una sèrie de factors, com: clima, nivell de vida de la població, qualitat de l'aigua subministrada, costos de l'aigua, pressió en la xarxa de distribució, consum comercial, industrial, públic, pèrdues en el sistema i altres factors.

L'abastament d'aigua en el sector 22, s'han de considerar varies formes de consum d'aigua:

- Ús domèstic: Neteja corporal, cuina, beguda, neteja de roba, reg de jardins i patis, neteja en general, neteja d'automòbils, aire condicionat, etc
- Ús industrial: Aigua com a matèria prima, aigua consumida en un procés industrial, aigua utilitzada per congelació, aigua per les instal·lacions sanitàries, menjadors, etc
- Ús públic: Neteja de vies públiques, reg de jardins, fonts, xarxa contra incendis, etc

En un sistema públic d'abastament d'aigua, la quantitat d'aigua consumida varia contínuament en funció del temps, de les condicions climàtiques, costums de la població, etc.

Durant els mesos d'estiu, existeixen dies en que la demanda d'aigua assumeix valors superiors sobre els altres.

Durant el dia el cabal donat per la xarxa pública varia contínuament. En les hores diürnes el cabal supera el valor mig, arribant al valor màxim al voltant del mig dia. Durant el període nocturn el consums decauen per sota la mitja, presentant valors mínims a primeres hores de la matinada.

A continuació s'estimen els cabals necessaris atenent als diferents usos:

4.4.1.- Cabal necessari per la zona d'habitatges

Nombre de parcel·les	4
Dotació	1,00 m ³ /parcel·la/dia
Cabal total diari	4 x 1,00 = 4 m ³ /dia
Cabal punta diari	2 x 1000 x 2,5/86.400 = 0,1157 l/s

4.4.2.- Cabal necessari pels equipaments

Superfície equipaments	0,23 ha
Dotació	2 m ³ /ha/dia
Cabal total diari	0,23 x 2 m ³ /ha/dia = 0,46 m ³ /dia
Cabal punta diari	0,46 x 1000 x 2,5/86.400 = 0,012 l/s

4.4.3.- Cabal necessari per la zona verda

Superfície zona verda	1,8 ha
Dotació	20 m ³ /ha/dia
Cabal total diari	1,8 x 20 m ³ /ha/dia = 36 m ³ /dia
Cabal punta diari	36 x 1000 x 2,5/86.400 = 1,04 l/s

4.4.4.- Cabal necessari per les indústries

Superfície equipaments	21,3 ha
Dotació	50 m ³ /ha/dia
Cabal total diari	21,3 x 50 m ³ /ha/dia = 1.065 m ³ /dia
Cabal punta diari	1.065 x 1000 x 2,5/86.400 = 30,81 l/s

4.4.5.- Cabal total punta diari

Cabal total punta diari (l/s)	0,115 + 0,012 + 1,04 + 30,81 = 31,97 l/s
-------------------------------	--

4.4.6.- Cabal per a la xarxa d'incendis

S'ha previst la col·locació d'hidrants en punts que no superen una distància de 100 metres a qualsevol façana de parcel·la, i on sigui possible l'accessibilitat i maniobrabilitat dels vehicles. Així mateix tots els càlculs s'han realitzat per l'ús simultani de dos hidrants.

Segons el Decret sobre condicionaments urbanístics i de protecció contra incendis en edificis complementaris de la NBE-CPI-96, cal que, simultàniament, puguin funcionar dos hidrants consecutius. El cabal necessari per cada hidrant és de 1.000 l/min (16,7 l/s)

Cal calcular la xarxa amb la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats. (33,33 l/s)

5.- PARÀMETRES BÀSICS PEL DIMENSIONAT DE LA XARXA. COMPROVACIÓ DE LA XARXA

Els càlculs dels cabals, velocitats i pèrdues de càrrega per les necessitats previstes es realitza per la fórmula de Colebrook.

Cal efectuar les comprovacions següents:

5.1.- PRESSIÓ ESTÀTICA

La pressió total que exerceix un fluid és defineix com el sumatori de la pressió estàtica i la pressió dinàmica.

$$P_o = P_s + P_d$$

On:

- P_o : Pressió total en pascals
- P_s : Pressió estàtica en pascals
- P_d : Pressió dinàmica en pascals

D'aquesta manera, qualsevol pressió exercida per un fluid la qual no és exercida pel moviment o velocitat del fluid és anomenada pressió estàtica del fluid.

Per fluids en repòs (estàtics) la pressió dinàmica és nul·la i la pressió estàtica és igual a la pressió total. Mentre que la pressió dinàmica actua únicament en la direcció del fluid, la pressió estàtica actua per igual en totes les direccions i sempre en angle recte amb totes les superfícies que continguin fluid.

La pressió en tot moment deurà estar situada entre 2-6 kg/cm², en funció de les demandes punta i mínimes.

D'acord amb les Normes Tecnològiques NTE-IFA, la pressió estàtica en qualsevol punt de la xarxa de distribució no pot ser superior a 60 m.c.a.

5.2.- PRESSIÓ DISPONIBLE

S'obté restant de la pressió estàtica la pèrdua de càrrega. La pressió disponible haurà d'ésser tal que, inclosa la pèrdua de càrrega en l'escomesa i de la xarxa de l'edifici, pugui obtenir-se com a mínim 1 atm (10,33 m.c.a)

5.3.- CABAL

Es deurà preveure el cabal suficient per satisfer les demandes industrials previstes, per alimentar als hidrants i tomes de reg situades al sector.

Així mateix s'haurà de preveure les possibles ampliacions que pot patir el polígon per deixar les instal·lacions amb dimensionat suficient per cobrir les demandes futures.

El cabal punta a considerar és el corresponent als sistemes de protecció d'incendis que és de 2 x 1.000 litres/minut que equival a 33,3 litres/segon.

Amb una canonada de fosa Ø150 mm (pressió de treball fins a 40 atmosferes) resulta:

- Diàmetre nominal	150 mm
- Diàmetre interior	142,5 mm
- Secció útil	0,0159 m ²
- Velocitat de circulació per 33l/s	2,07 m/s

És una velocitat alta, però assumible en cas d'emergència.

6.- CÀLCULS HIDRÀULICS

Pels càlculs hidràulics s'ha considerat que els dos Hidrants més allunyats dels punts de subministrament d'aigua (els identificats als plànols com Hidrant A i B) en el moment d'accionament dels mateixos, l'aigua que arribarà fins a cada un provindrà de canonades d'igual diàmetre (150 mm), però de longituds diferents, per tant:

Canonada de Fosa de Ø150 mm (pressió de treball fins a 40 atmosferes)

- Diàmetre interior	142,5 mm
- Secció útil	0,0159 m ²
- Velocitat de circulació per 16,66 l/s	2,07 m/s
- Longitud del Hidrant A fins al punt d'abastament d'aigua:	953 m.
- Longitud del Hidrant B fins al punt d'abastament d'aigua:	734 m.

6.1.- PÈRDUES DE CÀRREGA LONGITUDINALS

6.1.1.- Número de Reynolds

A valors fins a Reynolds = 2000 el moviment del fluid per la canonada és laminar, a partir de valors $Re > 2000$ hi ha una zona de transició de laminar a turbulent, i per valors de Re molt elevats, el moviment és turbulent.

$$Re = \frac{V \times D}{\nu}$$

On:

- V= Velocitat mitja del fluid per la canonada (cm/s)
- Re = Número de Reynolds (adimensional)
- D = Diàmetre interior de la canonada (cm)
- ν = Viscositat cinemàtica de l'aigua a temperatura de servei (12°C) (cm²/s.)

El valor del numero de Reynolds obtingut és de 116.290,32, per tant ens trobem en zona de transició.

6.1.2.- Rugositat Absoluta (K)

Les superfícies internes del tub presenten irregularitats de diferents alçades, la mitja d'aquestes alçades és la Rugositat absoluta (K). El seu valor es mesura en mm i per canonades de fosa noves pren un valor de 0,122.

6.1.3.- Fórmula de Colerbrook

Es tracta d'una fórmula Universal que s'aplica a tubs llisos (en règim de transició), semirugosos i rugosos. A la pràctica l'aigua per la seva baixa viscositat presenta números de Reynolds elevats i la circulació de l'aigua és de transició o turbulenta. Per tant, en les aplicacions sempre es pot utilitzar Colerbrook.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{K}{3,71xD} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} \right)$$

On:

- λ = Coeficient de fricció (adimensional)
- Re = Número de Reynolds (adimensional)
- K = Rugositat absoluta (mm)
- D = Diàmetre interior (mm)

El càlcul del coeficient de fricció s'ha realitzat per correccions successives. Es dona un valor inicial a $\lambda_1 = \infty$ i s'aplica en el segon membre de la fórmula de Colerbrook, obtenint, en el primer membre de l'equació un valor λ_2 per el coeficient de fricció.

S'aplica en el segon membre $\lambda = \lambda_2$ i s'obté un nou valor, λ_3 en el primer membre.

Operant reiterativament s'obtenen nous valors de λ , les diferències entre els valors introduïts en el segon membre i els obtinguts en el primer membre son cada cop més reduïdes.

En aquests cas la determinació del coeficient de fricció pel procediment d'aproximacions successives, per $\lambda_1 = \infty$ s'han obtingut successivament els valors: $\lambda_2 = 0,00189$, $\lambda_3 = 0,0483732$, $\lambda_4 = 0,02067$, $\lambda_5 = 0,02144$ adoptant com valor final $\lambda = 0,02144$.

6.1.4.- Fórmula de Darcy- Weisbach. Llei de fricció

Al circular un fluid per una canonada existeix una pèrdua de càrrega que val :

$$j = \lambda \frac{V^2}{2 \times g \times D} L$$

On:

- J = Pèrdua de càrrega a la canonada (m.c.a)
- λ = Coeficient de fricció
- g = acceleració de la gravetat (m/s^2)
- D = Diàmetre interior (m)
- L = Longitud de la canonada (m)

A partir de les fórmules anteriors els resultats obtinguts son:

- Per la derivació del Hidrant A, el valor de j = 7,67 m.c.a
- Per la derivació de l'Hidrant B, el valor de j = 5,90 m.c.a.

6.2.- PÈRDUES DE CÀRREGA SINGULAR O LOCALITZADES

El flux al passar per l'element singular aquest li proporciona una pèrdua de càrrega. El valor de la pèrdua de càrrega de cada singularitat s'ha obtingut a partir de longituds equivalents a pèrdues locals, aquestes longituds depenen del tipus de singularitat i el diàmetre de la mateixa.

Obtinguts els metres de tub equivalents (m.t.e) de totes les singularitats s'aplica la fórmula de Hazen Williams per obtenir el total de pèrdues de càrrega singulars.

$$\Delta h_s = \frac{10,376 \times L \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D_i^{4,87}}$$

On:

- Δh_s = Pèrdues de càrrega singulars
- L = metre de tub equivalent (m)
- Q = Cabal circulat (m³/s)
- C = Coeficient per canonada de fosa nova =100
- Di = Diàmetre interior (m)

A partir de la fórmula anterior els resultats obtinguts son:

- Per la derivació de l'Hidrant A, el valor de Δh_s és = 1,53 m.c.a
- Per la derivació del Hidrant B, el valor de Δh_s és = 1,18 m.c.a

6.3.- PÈRDUES DE CÀRREGA TOTALS

Les pèrdues de càrrega totals s'obtenen a partir del sumatori de les pèrdues de càrrega singulars més les longitudinals.

Els resultats obtinguts son:

- Per la derivació de l'Hidrant A, el valor de j totals és = 1,53 + 7,67 = 9,20 m.c.a.
- Per la derivació de l'Hidrant B, el valor de j totals és = 1,18 + 5,90 = 7,08 m.c.a.

6.4.- PÈRDUA DE PRESSIÓ

Existeix pèrdua de pressió per la variació del nivell de la canonada , per tant la disminució de pressió serà la corresponent a la pèrdua de càrrega del tub mes el desnivell. Això queda reflectit a la fórmula de Bernouilli:

$$\frac{P_A}{\gamma} + \frac{V_A^2}{2g} + Z_A = \frac{P_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2g} + Z_B + J$$

$$\frac{P_A - P_B}{\gamma} = J + Z_B - Z_A$$

On:

- J = Pèrdua de càrrega total en el tram (m.c.a)
- γ = Pes específic de l'aigua (1000 Kg/m³)
- Z_A = Alçada del punt de toma (m)
- Z_B = Alçada del punt de sortida d'aigua (m)
- $\frac{v_A^2}{2g} \sim 0$

Els resultats obtinguts son:

- Pèrdua de pressió de la derivació de l'Hidrant A, és = 34,7 m.c.a.
- Pèrdua de pressió de la derivació de l'Hidrant B, és = 32,78 m.c.a.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL N°6 DE LA MEMÒRIA.- CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 6 DE LA MEMÒRIA</u>	75
1.- <u>OBJECTE</u>	76
2.- <u>GENERALITATS</u>	76
2.1.- DESCRIPCIÓ GENERAL	76
2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA	76
2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS	77
3.- <u>CARACTERÍSTIQUES GENERALS</u>	77
4.- <u>CLASSIFICACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ</u>	77
5.- <u>ALIMENTACIÓ I TIPUS DE DISTRIBUCIÓ</u>	78
6.- <u>ABONATS I UBICACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ</u>	78
7.- <u>TIPUS D'EDIFICACIONS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ</u>	79
8.- <u>COMPONENTS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ</u>	80
8.1.- EQUIP DE MT	80
8.2.- TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA MT/BT	81
8.3.- EQUIP DE BT	82
9.- <u>ESQUEMA ELÈCTRIC MT DELS CT</u>	82
9.1.- CT DE XARXA PÚBLICA	82
9.2.- CT D'ABONAT	82
10.- <u>DETERMINACIÓ DE LA POTÈNCIA DELS CT</u>	83
10.1.- DETERMINACIÓ DE LES CÀRREGUES A SATISFER PELS TRANSFORMADORS	

1.- OBJECTE

El present capítol té per objecte definir les actuacions sobre els centres de transformació i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents en el subministrament elèctric de les parcel·les no urbanitzades definides pel projecte de reparcel·lació.

Per altre part s'efectua una comprovació del repartiment de càrregues assignades per a cada centre de transformació amb l'objectiu de detectar anomalies i per tal de preveure el comportament dels centres de transformació en un futur, quan el polígon estigui completament urbanitzat.

2.- GENERALITATS

2.1- DESCRIPCIÓ GENERAL

Els centres de transformació d'energia elèctrica existents es troben distribuïts per diferents punts del sector, donant servei als abonats majoritàriament en baixa tensió, tot i que en algun cas el subministrament és directament en mitja tensió. Existeixen un total de 15 centres de transformació en ús.

2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA

Es proposa la mantenir tant el número de centres de transformació com els punts de subministrament dels mateixos, soterrant algunes línies de baixa tensió que actualment ensurten dels centres de transformació per mitjà de xarxes trenades fins al punts de consum.

En el cas de modificacions o ampliacions de les instal·lacions existents es seguiran els criteris i especificacions que marqui la companyia subministradora d'energia FECSA ENDESA.

2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS

La instal·lació elèctrica es realitzarà d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió del 2 d'agost del 2002 i Instruccions Complementàries, i les Instruccions Tècniques complementàries ITC-MIE-RAT, del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques i centres de transformació.

La realització de la instal·lació serà a càrrec d'un instal·lador autoritzat pel Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat, el qual serà el responsable del bon funcionament de la mateixa i de complir les normes dels Reglament esmentats.

3.- CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Els centres de transformació objecte d'aquest projecte son propietat de la companyia FECSA ENDESA. L'energia subministrada és de 25 kV trifàsica a una freqüència de 50 Hz, i amb escomesa a partir de cables soterrats.

Tots els centres disposen d' un espai de reserva dins del centre de transformació per la ubicació d'una nova de reserva.

4.- CLASSIFICACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Atenent a la classificació imposada per la NTE (Normativa Tècnica de L'edificació) els centres de transformació es poden classificar atenent als següents criteris:

- Atenent al tipus d'ubicació dels CT, els centres objecte d'aquest projecte es consideren exteriors i de superfície.

Exteriors, ja que es recinte que conté el CT es troba fora de les edificacions, és a dir no formen part de les mateixes.

De superfície, ja que es tracta de casetes d'obra civil o prefabricades dedicades exclusivament als centres de transformació i edificades sobre la superfície del terreny.

- Atenent al tipus d'escomesa d'alimentació tots els centres es troben alimentats per mitjà de conductors subterranis, el cablejat entra al recinte del transformador per mitja d'una rasa.
- Atenent al tipus d'emplaçament dels aparells que componen els CT, es troben classificats dins del grup de CT interiors, ja que els aparells (transformadors i equips de MT i BT) es troben a dins d'un recinte tancat.

5.- ALIMENTACIÓ I TIPUS DE DISTRIBUCIÓ

L'alimentació vista des del punt dels propis CT és a partir de l'arribada de dues línies procedents de la mateixa estació transformadora AT/MT.

Aquesta alternativa d'alimentació correspon a un tipus d'esquema de bucle obert o anell. La línia de distribució en MT que parteix de la substació receptora AT/MT forma un anell que va recorrent els CT de manera que "entra i surt" de cada un d'ells. Normalment, aquest anell es troba obert en un punt, d'aquí la seva denominació de "bucle obert".

6.- ABONATS I UBICACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Considerant els usuaris dels CT existents al sector, s'han de diferenciar entre dos tipus de centres de transformació:

- Els CT de xarxa pública
- Els CT d'abonat

A l'apartat nº 2.1 "*Diferències bàsiques entre CT de xarxa pública i CT d'abonat*" de l'annex Nº 6 "*Xarxa elèctrica de BT MT i CT*" s'expliquen les diferències entre els dos tipus de centres de transformació.

A la taula següent es mostren el total de centres de transformació, el punt on es troben instal·lats i el tipus de CT instal·lat diferenciant entre CT de xarxa pública i CT d'abonat. A la taula també es poden distingir dos tipus de codis, el codi "CT projecte", que és la numeració que se li ha donat a cada centre a l'hora de realitzar les corresponents

comprovacions elèctriques i el codi “CT FECSA ENDESA”, que és el numeració que la companyia subministradora te assignada per cada centre.

Codi C.T Projecte	Codi C.T FECSA ENDESA	Punt d'accés companyia - parcel·la	Tipus CT
1- L.1 M.T	396	c/Acer + Parcel·la 09 illa 26037	Xarxa pública
2- L.1 M.T	79	c/Acer + Parcel·la 07 illa 26037	Xarxa pública
3- L.1 M.T	398	c/ Comerç	Xarxa pública
4- L.1 M.T	409	c/ Comerç	Xarxa pública
5- L.1 M.T	2010	Parcel·la 04B illa 26053	Xarxa pública
6- L.1 M.T	91	Parcel·la 14 illa 26037	Xarxa pública
7- L.1 M.T	271	C/ Fusta	Xarxa pública
8- L.1 M.T	33390	c/ Fusta + Parcel·la 04 illa 25071	Xarxa pública
9- L.1 M.T	21798	Parcel·la 03 illa 25071	Abonat
10- L.1 M.T	521	Parcel·la 03 illa 25071	Xarxa pública
11- L.1 M.T	548	c/ Química	Xarxa pública
1- L.2 M.T	448	Parcel·la 01 illa 25071	Xarxa pública
2- L.2 M.T	62418	Crta.NII + Parcel·la 02 illa 25071	Xarxa pública
3- L.2 M.T	58894	Crta.NII + Parcel·la 02 illa 25071	Abonat
1- L.3 M.T	636	c/ Metall + Parcel·la 03 illa 24061	Xarxa pública

Taula 1: Identificació, ubicació i tipus de centres de transformació

La ubicació dels diferents centres de transformació i l'abast dels mateixos es pot veure al plànol N° 46 “*Repartiment de càrregues dels centres de transformació*” i al plànol N° 50 “*Xarxa elèctrica proposta de mitja tensió*”.

7.- TIPUS D'EDIFICACIONS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

La totalitat de centres de transformació instal·lats son del tipus interior amb entrada subterrània. Els més antics son edificis d'obra civil, i els darrerament instal·lats son edificis prefabricats.

La totalitat dels centres es troben situats a un nivell superior al del clavegueram i es troben dimensionats de forma que es poden realitzar totes les maniobres corresponents per la seva explotació i manteniment, al seu interior no existeixen elements aliens a la se seva explotació.

A la taula següent es mostra el tipus de configuració dels diferents tipus de centres instal·lats:

Codi C.T Projecte	Codi C.T FECSA ENDESA	Tipus de centre de Transformació
1- L.1 M.T	396	CT interior Obra Civil
2- L.1 M.T	79	CT interior Obra Civil
3- L.1 M.T	398	CT interior Obra Civil
4- L.1 M.T	409	CT interior Obra Civil
5- L.1 M.T	2010	CT interior Edifici prefabricat
6- L.1 M.T	91	CT interior Obra Civil
7- L.1 M.T	271	CT interior Obra Civil
8- L.1 M.T	33390	CT interior Obra Civil
9- L.1 M.T	21798	CT interior Obra Civil
10- L.1 M.T	521	CT interior Obra Civil
11- L.1 M.T	548	CT interior Obra Civil
1- L.2 M.T	448	CT interior Obra Civil
2- L.2 M.T	62418	CT interior Edifici prefabricat
3- L.2 M.T	58894	CT interior Edifici prefabricat
1- L.3 M.T	636	CT interior Obra Civil

Taula 2: Identificació, ubicació i tipus d'edificacions dels centres de transformació

A l'apartat nº 3 “*Característiques dels CT del sector*” de l'annex Nº 6 “*Xarxa elèctrica de BT MT i CT*” es defineixen les característiques dels CT que ens trobem al present projecte.

8.- COMPONENTS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Independentment del tipus de CT en el que respecta a la seva alimentació, tarifació, disposició interior, etc., els seus components bàsics sempre son:

- L'equip de MT
- Els transformadors de MT/BT
- L'equip de BT

8.1.- EQUIP DE MT

L'equip de MT esta compost de:

- Seccionadors
- Seccionadors de presa a terra (Spt)
- Interruptors automàtics
- Interruptors seccionadors

- Interruptors seccionadors amb fusibles

Aquets aparells disposen de funcions i prestacions diferents, però a tots ells els hi afecten una problemàtica comú:

- En funcionament normal , circulen per la instal·lació les corrents de servei, incloses les eventuais sobrecàrregues, admissibles fins a un cert valor i/o duració. Quan es produeix un defecte d'aïllament, circula una corrent de curtcircuit que pot arribar a ser molt superior a la de servei normal.

Tots els elements de la instal·lació (transformadors, aparells de maniobra, conductors, embarrats i connexions, etc.) deuen de suportar, durant un cert temps, les sol·licitacions tèrmiques degudes a la major corrent de curtcircuit que pugui produir-se en al circuit de la qual formen part.

Les característiques comuns dels aparells de maniobra es poden veure a l'apartat N° 4.1.1 *"Característiques comuns dels components de l'equip de MT"* de l'annex N°6 *"Xarxa elèctrica de BT MT i CT"*.

8.2.- TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA MT/BT

Els transformadors MT/BT pels centres de transformació es denominen "transformadors de distribució".

Al sector 22 tots els transformadors existents son del tipus "Transformadors en bany d'oli mineral".

Les característiques principals que defineixen cada transformador es poden veure a l'apartat N° 4.2.1 *"Característiques que defineixen als transformadors"* de l'annex N° 6 *"Xarxa elèctrica de BT MT i CT"*.

8.3.- EQUIP DE BT

Respecte a l'equip de BT, existeix una diferència entre els CT de xarxa pública i els CT d'abonat.

La diferència entre l'equip de BT dels dos tipus de CT es pot veure a l'apartat 4.3.1 "*Configuració de l'equip de BT en un CT de xarxa pública*" i a l'apartat 4.3.2 "*Configuració de l'equip BT en un CT d'abonat*" de l'annex Nº 6 "*Xarxa elèctrica de BT MT i CT*"

9.- ESQUEMA ELÈCTRIC MT DELS CT

Existeixen també diferència entre els CT de xarxa pública i els CT d'abonat.

Els esquemes unifilars dels CT ubicats al llarg del traçat de les línies de MT es poden veure als plànols Nº 47,48 i 49 "*Esquemes unifilars I, II i III*".

9.1.- CT DE XARXA PÚBLICA

Son esquemes relativament senzills, a base de seccionadors i d'interruptors seccionadors, amb o sense fusibles.

En aquest CT pràcticament mai s'utilitzen interruptors automàtics.

9.2.- CT D'ABONAT

L'esquema és més complex, ja que té l'equip de transformadors de mesura per comptabilitzar l'energia en MT, i per l'existència d'un interruptor automàtic general d'entrada.

Poden ser amb un o més transformadors, protegits o bé per un interruptor automàtic o bé amb interruptor seccionador equipat amb fusibles.

En aquest esquema, la part d'entrada i sortida, de mesura i protecció (interruptor automàtic general d'entrada) queden sota control de l'empresa subministradora d'energia. La resta, a mans de l'abonat, es a dir, a partir de l'equip de mesura.

10.- DETERMINACIÓ DE LA POTÈNCIA DELS CT

10.1.- DETERMINACIÓ DE LA CÀRREGUES A SATISFER PELS TRANSFORMADORS

La potència de un CT és la suma del seu transformador, o bé el sumatori de les potències si disposa de més d'un transformador.

S'expressa en potència aparent "S" (kVA o MVA).

En el cas que ens ocupa les diferents potències consumides per les instal·lacions son alimentades pels CT, és a dir, ja venen donades. Les potències a satisfer ja es troben assignades a un sol transformador o bé es troben repartides entre més d'un. Tot i això es realitza una estimació de les càrregues per tal de valorar l'estat actual de l'abastament de potències.

La determinació de la potència nominal "Sn" del o dels transformadors es pot veure a l'apartat Nº 12 de l'annex Nº6 "*Xarxa elèctrica de BT MT i CT*"

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22

POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

CAPÍTOL N° 7 DE LA MEMÒRIA.-XARXA ELÈCTRICA DE MITJA TENSÍO

INDEX

CAPÍTOL N° 7 DE LA MEMÒRIA	84
1.- OBJECTE	86
2.- GENERALITATS	86
2.1- DESCRIPCIÓ GENERAL	86
2.1.1.- Línia 1 de M.T	86
2.1.2.- Línia 2 de M.T	87
2.1.3.- Línia 3 de M.T	87
2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA	87
2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS	87
3.- CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA DE MITJA TENSÍO	88
3.1.- CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES	88
3.2.- CLASSE DE DISTRIBUCIÓ	89
4.- TRAÇAT DE LA XARXA DE MITJA TENSÍO	89
4.1.- GENERALITATS	89
4.2.- CONDICIONANTS DEL DISSENY DEL TRAÇAT	90
4.3.- OBERTURA DE RASES	90
4.3.1.- Elaboració de rases per canalitzacions entovades	91
4.3.2.- Instal·lació dels conductors sota tub	91
4.4.- CREUAMENTS I PARAL·LELISMES	92
4.4.1.- Creuaments amb carrers i carreteres	92
4.4.2.- Creuaments amb altres conductors d'energia	92
4.4.3.- Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica	92

5.- MATERIALS DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ	92
5.1- CONDUCTORS	93
5.1.1.- Característiques dels conductors	93
5.1.2.- Especificacions del conductor seleccionat	93
5.1.3.- Intensitat màxima admissible pel conductor	94
5.1.4.- Intensitat del curtcircuit màxima admissible	94
5.1.5.- Nivells d'aïllament del conductor	94
5.1.6.- Empalmes	95
5.2.- PRESSA A TERRA	95
5.2.1- Pressa a terra de les cobertes metàl·liques	95
5.2.2.- Pantalles	95
5.3.- PROTECCIONS DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ	96
5.3.1.- Protecció contra sobreintensitats	96
5.3.2.- Protecció contra sobrecàrregues	96

1.- OBJECTE

El present capítol té per objecte definir les actuacions sobre la xarxa de subministrament elèctric de mitja tensió i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents en la millora de la mateixa.

2.- GENERALITATS

2.1- DESCRIPCIÓ GENERAL

La xarxa de subministrament d'energia elèctrica existent és parcialment aèria i subterrània i s'alimenta des de les línies de mitja tensió que recorren per l'antiga carretera Nacional II, pel Camí de Can Sunyer i pel carrer de l'acer.

Existeixen un total de tres línies de mitja tensió que alimenten als diferents centres de transformació. Als apartats següents es mostren un conjunt de taules on es poden veure els diferents centres de transformació alimentats per les diferents línies de mitja tensió i els punts de càlcul.

2.1.1.- Línia 1 de M.T

La línia 1 de mitja tensió abasteix a un total de 11 centres de transformació existents, la longitud total de la línia és de 2.145 m, dels quals 823 m ja es troben soterrats.

El total de línia a soterrar és de 1.322 m.

Línia 1 de Mitja Tensió		
Nus de Càlcul	Longitud (m)	Punts de consum
0-1	86	E.T-396
1-2	162	E.T- 79
2-3	170	E.T-398
3-4	168	E.T-409
4-5	54	E.T-2010
5-6	271	E.T-91
6-7	491	E.T-271
7-8	51	E.T-33390
8-9	386	E.M-21798
9-10	30	E.T-521
10-11	124	E.T-548
11-12 (xarxa)	152	Xarxa

2.1.2.- Línia 2 de M.T

La línia 2 de mitja tensió sols abasteix a un centre de transformació, la longitud de la línia és de 273 m. L'entrada dels cables de MT a l'estació transformadora ja es troben soterrats.

El total de línia a soterrar és de 273 m

Línia 2 de Mitja Tensió		
Nus de Càlcul	Longitud (m)	Punts de consum
0-1	126	E.T-636
1-2 (xarxa)	147	Xarxa

2.1.3.- Línia 3 de M.T

La línia 3 de mitja tensió abasteix a un total de 3 centres de transformació, la longitud de la línia és de 311 m. La totalitat de la línia és subterrània i per tant es mantindrà el traçat.

Línia 3 de Mitja Tensió		
Nus de Càlcul	Longitud (m)	Punts de consum
0-1	119	E.T-448
1-2	124	E.T-62418
2-3	26	E.M-58894
3-4 (xarxa)	42	Xarxa

2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA

Es proposa soterrar els trams de xarxa de mitja tensió que en l'actualitat recorren en aeri, segons els criteris que marqui la companyia subministradora d'electricitat, la xarxa serà de nova planta. Es proposa aprofitar algunes de les instal·lacions existents, com és el cas de les instal·lacions de distribució de mitja tensió de l'interior de les parcel·les.

El total de línia a soterrar és de 1.595 m.

2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS

La instal·lació elèctrica es realitzarà d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió del 2 d'agost del 2002 i Instruccions Complementàries, i les Instruccions Tècniques

complementàries ITC-MIE-RAT, del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques i centres de transformació.

La realització de la instal·lació serà a càrrec d'un instal·lador autoritzat pel Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat, el qual serà el responsable del bon funcionament de la mateixa i de complir les normes dels Reglament esmentats.

3.- CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ

3.1.- CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

La tensió nominal de la xarxa serà, en tot cas, la mateixa que correspon al sistema al qual s'ha de connectar, en aquest cas, serà a una tensió de 25 kV, trifàsica i a una freqüència de 50 Hz. La caiguda de tensió no haurà de sobrepassar el 7% en condicions de màxima càrrega.

La potència de curtcircuit de les xarxes de MT. segons les dades facilitades per la companyia elèctrica, és de 500MVa.

La conversió es realitzarà sobre tres línies de 25 kV, propietat de la companyia elèctrica FECSA ENDESA, existents en la actualitat. Els suports de la línia tindrà les següents característiques: Seran pals de formigó d'11 metres d'alçada i amb una càrrega de trencament de 800 Kg/cm².

Les línies de 25 kV estaran protegides des del inici en el moment en el que es soterrren. Per la protecció en la conversió d'aèria a soterrada s'instal·larà una Auto-vàlvula la qual té per finalitat protegir la línia de Mitja Tensió contra sobretensions provocades per descàrregues atmosfèriques a la xarxa aèria. Sobre el mateix pal s'afegiran els elements que conformen la conversió que són els següents: Auto vàlvules, interruptor de càrrega, terminals, herrajes i pressa a terra.

Les auto vàlvules o parallamps són elements de protecció contra sobretensions, tant atmosfèriques com d'origen intern, que podrien produir perforacions a l'aïllament dels conductors subterranis. Les auto vàlvules, d'una manera esquemàtica, estan compostes per un explosor i una resistència en sèrie. L'explosor està ajustat per que salti la descàrrega entre els

seus elèctrodes a una certa tensió, i una vegada reduïda la sobretensió, suprimirà la corrent de fuga al seu pas per zero. La resistència en sèrie esta constituïda per un material conglomerat, el qual disminueix la seva resistència quan major és la tensió aplicada.

Quedarà fora de l'objecte d'aquest capítol la protecció de MT, mitjançant la Autovàlvula, sent responsabilitat de la empresa distribuïdora FECSA ENDESA.

La xarxa subterrània de mitja tensió estarà formada per tres conductors unipolars d'alumini de secció 240mm^2 , de forma circular compacta, camp radial, amb un aïllament sec termostable i tensió nominal (U_0/U) 18/30 kV.

3.2.- CLASSE DE DISTRIBUCIÓ

El mètode de distribució per unir la xarxa subterrània als centres de transformació és un sistema de distribució obert, ja que d'aquesta forma contempla la possibilitat de futures ampliacions de potència conseqüència del creixement del sector industrial.

4.- TRAÇAT DE LA XARXA DE MITJA TENSÍO

4.1.- GENERALITATS

El traçat de la xarxa de MT. del sector industrial serà soterrani en la seva totalitat.

Els motius per els que s'adopta el traçat soterrani son:

- Proporciona un nivell d'aïllament molt més elevat que les línies aèries.
- Proporciona un baix impacte visual ja que les línies a diferència de les aèries no necessiten cap suport pel seu traçat, això fa que l'espai de la instal·lació disminueixi.

La longitud total de la xarxa de Mitja Tensió és de 2.729 m els quals s'han comptabilitzat des de els punts de conversió fins als punts de subministrament i d'enllaç.

4.2.- CONDICIONANTS DEL DISSENY DEL TRAÇAT

La línia de Mitja tensió en el seu recorregut afecta majoritàriament a terrenys de domini públic, tot i que en algun cas obliga a mantenir el traçat entre parcel·les a partir de servituds de pas, tot dintre del Terme Municipal de Sant Andreu de la Barca.

El traçat serà sota vorera, no acceptant la instal·lació sota la calçada, excepte en els creuaments, en qualsevol punt del traçat s'evitaran al màxim els angles pronunciats.

Serà lo més rectilini possible, paral·lel en tota la longitud a vorades o façanes, i no ha d'afectar les cimentacions dels edificis colindants.

El radi de curvatura després d'estar col·locat el cable serà com a mínim 15 vegades el diàmetre. Els radis de curvatura en operacions d'estesa serà superior a 20 vegades el diàmetre.

Els creuaments de calçades seran perpendiculars al eix de la calçada o vial, procurant evitar-los, si es possible sense perjudici de l'estudi econòmic de la instal·lació en projecte, i si el terreny ho permet.

4.3.- OBERTURA DE RASES

Conegut el traçat abans de procedir a l'obertura de rases s'executaran cates de reconeixement per confirmar o rectificar el traçat previst en el projecte.

L'obertura de rases serà realitzada amb maquinària pesada (retroexcavadora) o a mà quan sigui necessari.

Els cables s'allotjaran en rases de 0,8 m de profunditat mínima en vorera i un metre en calçades i una amplada mínima de 0,35 m que, apart de permetre les operacions d'obertura i estesa, ha de complir amb les condicions de paral·lisme quan existeixin.

4.3.1.- Elaboració de rases per canalitzacions entovades

Estaran constituïdes amb tubs de plàstic, disposats sobre llera de sorra i degudament soterrats en rasa.

La llera de sorres de la rasa serà llisa i estarà lliure d'arestes vives, cants, pedres, etc. En la mateixa rasa es col·locarà una capa de sorra de mina o de riu rentada, neta i solta, amb absència de substàncies orgàniques, argiles o partícules terroses, i el tamany del grà estarà compres entre 0,2 i 3 mm, d'un espessor mínim de 0,10 m, per sobre es dipositarà el cable o cables a instal·lar. Per sobre anirà altre capa de sorres d'identiques característiques i d'uns 0,10 m d'espessor, i sobre aquesta s'instal·larà una protecció mecànica a tot el llarg del traçat del cable, aquesta protecció estarà constituïda per un tub de plàstic quan existeixi una línia, i per un tub i una placa cubrecables quan el número de línies sigui major. A continuació s'estendrà una capa de sorres procedents de l'excavació i amb terres de sorres, tot u o zahorres, de 0,25 m d'espessor, apisionada amb mitjans manuals. Es cuidarà que aquesta capa de terres estigui amb absència de pedres o runes. Sobre aquesta capa de sorra, i a una distància mínima del terra de 0,10 m i 0,30 m de la part superior del cable es col·locarà una cinta de senyalització com advertiment de la presència de cables elèctrics.

Per últim, es realitza l'ompliment de la rasa, deixant lliure el ferm i l'espessor del paviment, per aquest ompliment s'utilitzarà tot-u, zahorra o sorra.

Després es col·locarà una capa de sorra vegetal o un ferm de ompliment amb formigó HM-20/B/20/I central d'uns 0,12 m d'espessor i per últim es reposarà el paviment pel tipus projectat.

4.3.2.- Instal·lació dels conductors sota tub

En cada un dels tubs s'instal·larà un circuit, es a dir, les tres fases per un sol tub.

S'evitarà al màxim el canvis de direcció del tubulars. En els punts on aquets es produeixin es disposaran preferentment arquetes cegues per facilitar la manipulació.

Els conductors sota les voreres, zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques a les quals no s'accedeixi amb vehicles de gran tonatge es disposaran dins de tubs secs sense formigó.

En el cas prevists de que a les finques s'accedeixi amb vehicles de gran tonatge i en els creuaments de calçades es disposaran dins de tubs amb ompliment de formigó de la següent forma:

En el fons de la rasa i en tota la extensió es col·locarà una solera de neteja de uns 0,06 m aproximadament d'espessor de formigó HM-12,5, sobre la que es dipositaran els tubs

dispostos per plànols. A continuació es col·locarà altre capa de formigó HM-12,5 amb un espessor de 0,30 m des del fons de la rasa envoltant-los completament.

Els tubs en els creuaments de calçades seran de polietilè (PE) de doble paret, interior llisa i exterior corrugada, amb un diàmetre exterior de 200 mm. Tindran una resistència a la compressió superior a 450 N.

4.4.- CREUAMENTS I PARAL·LELISMES

Les condicions que es compliran en els creuaments i paral·lelismes en MT seran les següents:

4.4.1.- Creuaments amb carrers i carreteres

Els cables es col·locaran en tubs omplerts amb formigó en tota la longitud a una profunditat mínima d'1 m. El creuament del cable es farà sempre que sigui possible el més perpendicular possible.

4.4.2.- Creuaments amb altres conductors d'energia

La distància del punt de creuament a les unions serà superior a 1 m. Quan no sigui possible es disposarà separat mitjançant tubs o divisions constituïdes amb materials incombustibles.

4.4.3.- Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica

La separació mínima entre cables de MT de una mateixa empresa serà de 0,20 m. Si els cables instal·lats en paral·lel són d'empreses diferents i si es un cable de MT i altre de BT la separació mínima serà de 0,25 m. Quan no sigui possible es disposaran per separat mitjançant tubs o divisions constituïdes amb materials incombustibles.

5.- MATERIALS DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ

Tots els materials seran del tipus "acceptats i homologats" per la companyia subministradora d'electricitat. L'aïllament dels materials de la instal·lació estaran dimensionats com a mínim per la tensió més elevada de la xarxa (aïllament total). Els materials siderúrgics

seran com a mínim d'acer A-42b. Estaran galvanitzats per immersió en calent amb recobriment de Zinc de $0,61 \text{ kg/m}^2$ com a mínim, deuen ser capaços de suportar una quatre immersions en una solució de SO_4Cu al 20 % de una densitat de 1,18 a 18°C sense que el ferro quedi al descobert o colorit parcialment.

5.1- CONDUCTORS

5.1.1.- Característiques dels conductors

Els cables a utilitzar en la xarxa de MT son els que figuren a la norma GE DND001. Seran unipolars i compliran amb les especificacions de la norma UNE-EN-620-5E.

Els conductors seran circulars compactes d'alumini de classe 2. Estaran formats per diverses fils d'alumini cablejat. Sobre el conductor haurà una capa termostable extrudida semi conductora, adherida al aïllament amb un grossor de 0,5 mm i sense acció nociva al conductor.

L'aïllament serà de polietilè reticulat (XLPE), de 8 mm de grossor mig mínim. Sobre l'aïllament haurà una part semi conductora no metàl·lica associada a una part metàl·lica. La part no metàl·lica estarà constituïda per una capa de mescla semi conductora termostable extrusionada, de 0,5 mm de grossor mig mínim.

La part metàl·lica estarà constituïda per una corona de fils de coure dipositat en la hèlix oberta sobre la qual es col·locarà una cinta de coure disposat en sentit contrari a l'anterior. La secció real del conjunt de la pantalla metàl·lica serà com a mínim de 16 mm^2 . La coberta exterior estarà constituïda per una capa de compost termoplàstic a base de poliolefina. Serà de color vermell i el seu grossor nominal serà de 2,75 mm.

5.1.2.- Especificacions del conductor seleccionat

- Tipus: Cable MT fins 25 kV norma FECSA 25 m aïllament sec.
- Secció: $1 \times 240 \text{ mm}^2$ AL
- Material: Alumini
- Designació: Cable RHV (DHV) 18/30 kV $1 \times 240 \text{ mm}^2$ AL
- Coberta exterior: PVC color vermell
- Marques en coberta:
 - Aïllament pantalla i coberta (tipus) R ó D, H, V

- Tensió nominal cable.
- Secció i naturalesa del conductor.
- Secció pantalla. Any de fabricació.
- Pantalla metàl·lica:
 - Designació H fils de Cu en hèlix $S=16 \text{ mm}^2$
 - Contra espira cinta de Cu $e=0,1 \text{ m}$ en hèlix oberta
- Diàmetre corda: 19,5 mm
- Diàmetre exterior: 41,5 mm
- Espessor aïllament: 8 mm
- Pes aproximat: 2,095 kg/km

5.1.3.- Intensitat màxima admissible pel conductor

Secció nominal dels conductors mm^2	Instal·lació a l'aire	Instal·lació soterrada
	Cable aïllat amb XLPE	Cable aïllat amb XLPE
150	320	315
240	435	415
400	580	530
Temperatura màxima en el conductor: 90°C	- Temperatura de l'aire: 40°C - Una terna de cables unipolars en contacte mutu - Disposició que permeti una renovació de l'aire eficaç.	- Temperatura del terreny: 25°C. - 3 cables unipolars en trèvol. Profunditat de la instal·lació: 1m -Resistivitat tèrmica terreny: 1 k.m/W

Taula 1: Intensitat màxima del conductor: 1x240mm²

La taula indica que els conductors no sobrepassaran mai la intensitat màxima de 451 A.

5.1.4.- Intensitat del curtcircuit màxima admissible

Secció mm^2	Duració del curtcircuit (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,8	19,9	18,2	22,6	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

Taula 2: Intensitats de curtcircuit màximes admissibles

5.1.5.- Nivells d'aïllament del conductor

Per la definició de la tensió més elevada i els nivells d'aïllament del conductor a utilitzar s'estableixen els següents paràmetres:

Tensió nominal de La xarxa U (kV)	Tensió assignada cables i accessoris U_0/U (kV eficaços)	Tensió mes elevada cables i accessoris U_m (KV eficaços)	Tensió de xoc suportada nominal (tipus llamp) (kV de cresta)
Fins a 30	18/30	36	170

Taula 3: Nivells d'aïllament del material

- U : Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre dos conductors.
- U_0 : Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre cada conductor i la pantalla del cable.
- U_m : Tensió eficaç màxima a 50 Hz entre dos conductors qualsevol, per lo qual s'ha dissenyat el cable i els accessoris. En la tensió màxima que pot ser suportada permanentment en condicions normals d'exploació de qualsevol punt de la xarxa.

5.1.6.- Empalmes

Els empalmes per conductors amb aïllament sec serà mediant manguito metàl·lic que realitzi la unió a pressió de la part conductora, sense debilitament de secció ni producció de vuits superficials. L'aïllament podrà ser construït a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metàl·lica de reconstitució de pantalla, cinta per compactar, trena de terra i nou encintat de la compactació final, o utilitzant materials termoretràctils, o premoldejats u altre sistema d'eficàcia equivalent. Els empalmes per conductors nus podran ser de plena tracció, dels denominats estirats, comprimits o de varilles preformades.

5.2.- PRESSA A TERRA

En els extrems de les línies subterrànies es col·locarà un dispositiu que permeti posar a terra els cables en cas de treballs o reparació d'avaries, amb la finalitat d'evitar possibles accidents originats per l'existència de càrregues de capacitat. Les cobertes metàl·liques i les pantalles de les mateixes també estaran posades a terra.

5.2.1- Pressa a terra de les cobertes metàl·liques

Es connectaran a terra les pantalles i armadures de totes les fases en cada un dels extrems i punts entremitjos. Això garanteix que no existeixin tensions induïdes en els cobertes metàl·liques.

5.2.2.- Pantalles

En el cas de les pantalles de cable unipolar es connectaran les pantalles a terra en ambdós extrems.

5.3.- PROTECCIONS DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ

Totes les proteccions que a continuació es mostren, queden reflectides al capítol 6 de la Memòria “Centres de transformació”, ja que és on s’ubiquen tots els elements de la xarxa de MT.

5.3.1.- Protecció contra sobreintensitats

Els cables estaran protegits adequadament contra defectes tèrmics i dinàmics que es puguin originar per causa de sobreintensitats que es puguin produir en la instal·lació.

Per la protecció contra sobreintensitats s'utilitzen interruptors automàtics associats a relés de protecció que estaran col·locats en la capçalera dels cables.

5.3.2.- Protecció contra sobrecàrregues

Per tal de garantir la vida útil dels cables, es recomana que un cable en servei permanent no tingui una sobrecàrrega del 25 % durant una hora com a màxim i que l'interval entre dues sobrecàrregues successives sigui superior a 6 hores i que el número total d'hores de sobrecàrrega sigui com a màxim 100 al any i 500 en la vida útil del cable.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL N° 8 DE LA MEMÒRIA.- XARXA DE BAIXA TENSIO

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 8 DE LA MEMÒRIA</u>	97
1.- <u>OBJECTE</u>	99
2.- <u>GENERALITATS</u>	99
2.1.- DESCRIPCIÓ GENERAL	99
2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA	99
2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS	100
3.- <u>CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA XARXA DE BAIXA TENSIO</u>	100
4.- <u>TIPUS D'ESCOMESA I SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ</u>	101
5.- <u>ESQUEMES DE DISTRIBUCIÓ</u>	101
6.- <u>TRAÇAT</u>	101
6.1.- GENERALITATS	101
6.2.- CONDICIONANTS PEL TRAÇAT	102
7.- <u>OBERTURA DE RASES</u>	102
7.1.- GENERALITATS	102
7.2.- ELABORACIÓ DE RASES	103
7.3.- INSTAL·LACIÓ DE CONDUCTORS SOTA TUB	103
7.4.- ARQUETES	104
7.5.- CREUAMENTS I PARAL·LELISMES	105
7.5.1.- <u>Creuaments amb carrers i carreteres</u>	105
7.5.2.- <u>Creuaments amb altres conductors d'energia elèctrica</u>	105

8.- <u>CONDUCTORS</u>	105
8.1- TIPUS DE CONDUCTORS	105
8.2.- INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE PEL CONDUCTOR	106
8.3.- ENTRONCAMENTS DELS CONDUCTORS	106
8.4.- TERMINALS DELS CONDUCTORS	107
9.- <u>PROTECCIONS A LES SORTIDES DELS QUADRES DE BT</u>	107
10.- <u>SUBMINISTRAMENT ALS USUARIS</u>	108
10.1- CLASSIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS CLIENTS	108
10.2.- SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS AMB POTÈNCIA INFERIOR A 15 kW	108
10.3.- SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS AMB POTÈNCIA SUPERIOR A 15 kW	109
10.4.- SUBMINISTRAMENTS ESPECIALS. ENLLUMENAT EXTERIOR	110
11.- <u>CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ O UNITATS FUNCIONALS EQUIVALENTS</u>	111
11.1.- GENERALITATS	111
11.2.- UNITATS FUNCIONALS PER LA ZONA D'HABITATGES	112
11.2.1.- Caixa de seccionament per la zona d'habitatges	112
11.2.2.- Caixes de protecció i mesura per habitatges	113
11.2.2.1.- Característiques elèctriques	113
11.2.2.2.- Elements de les CGP	113
11.3.- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ PER INDÚSTRIES	114

1.- OBJECTE

El present capítol té per objecte definir les actuacions sobre la xarxa de baixa tensió i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents en el subministrament elèctric de les parcel·les no edificades i el subministrament de les parcel·les que actualment el subministrament elèctric és en aeri.

2.- GENERALITATS

2.1- DESCRIPCIÓ GENERAL

Els centres de transformació d'energia elèctrica existents donen servei als abonats majoritàriament en baixa tensió, tot i que en algun cas el subministrament és directament en mitja tensió. Existeixen un total de 15 centres de transformació, els quals donen servei a diferents punts d'abonats majoritàriament amb xarxes de BT soterrades, no obstant existeixen punts d'abonats on el subministrament en baixa tensió és a partir de xarxes trenades.

2.2.- SOLUCIÓ PROPOSADA

Es proposa la mantenir tant el número de centres de transformació com els punts de subministraments dels mateixos. Es proposa soterrar les línies de baixa tensió que actualment surten dels centres de transformació per mitja de xarxes trenades fins al punts de consum.

A la zona objecte del projecte s'ha fet una comprovació de la situació actual, i s'ha intentat mantenir el disseny de la xarxa existent. Tant mateix, en el cas de modificacions o ampliacions de les instal·lacions existents es seguiran els criteris i especificacions que marqui la companyia subministradora d'energia FECSA ENDESA.

2.3.- ESPECIFICACIONS ADDICIONALS

La realització de la instal·lació serà a càrrec d'un instal·lador autoritzat pel Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat, el qual serà el responsable del bon funcionament de la mateixa i de complir les normes dels Reglament esmentats.

Totes les connexions a la xarxa de BT en tensió seran efectuades per personal de FECSA ENDESA o per una entitat autoritzada de FECSA ENDESA

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió aprovat per Decret 842/2002 de 2 d'agost, publicat en el BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2002.
- Instruccions Tècniques Complementàries al Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió (ITC-BT)
- Instruccions Tècniques complementàries ITC-MIE-RAT, del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques i centres de transformació.
- Normes UNE de referència en el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Condicions Tècniques i de Seguretat de FECSA ENDESA; Norma Tècnica Particular per Instal·lacions d'Enllaç en Baixa Tensió (NTP-IEBT)

3.- CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA XARXA DE BAIXA TENSÍO

Els centres de transformació objecte d'aquest projecte son propietat de la companyia FECSA ENDESA, al igual que les xarxes de baixa tensió. L'energia subministrada serà de 230/400V i a una freqüència de 50 Hz, realitzant-se l'escomesa a partir de cables soterrats.

El sistema de tensions serà trifàsic amb neutre, mallat o no. Els conductors estaran protegits en capçalera contra sobrecàrregues i curtcircuits mitjançant fusibles classe gG.

El valor de la tensió nominal de la xarxa de B.T serà 400 V. La caiguda de tensió no serà major superior al 7%.

Els conductors que s'utilitzaran per cada una de les sortides seran conductors d'alumini unipolars segons la norma ENDESA CNL 00100 tipus RV, de tensió nominal 0,6/1kV, aïllament de polietilè reticulat XLPE i coberta de PVC.

4.- TIPUS D'ESCOMESA I SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ

L'escomesa, que és la part de la xarxa de distribució, que alimenta les caixes generals de protecció o unitats funcionals (CGP) serà subterrània. Considerant el traçat, el sistema d'instal·lació i les característiques de la xarxa, les escomeses gaudiran d'un sistema d'instal·lació amb entrada i sortida de la línia.

Aquest tipus d'instal·lació es realitzarà d'acord amb lo indicat en la ITC-BT-07. Els cables a utilitzar seran de secció uniforme de 240 mm² d'alumini per fase i de 150 mm² d'alumini pel neutre.

5.- ESQUEMES DE DISTRIBUCIÓ

La companyia subministradora obliga a utilitzar en les seves xarxes de B.T l'esquema TT, es a dir, neutre de B.T posat directament a terra i masses de la instal·lació receptora connectades a una terra separada de l'anterior, així com l'ús en dita instal·lació d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada a l tipus de local i característiques del terreny.

6.- TRAÇAT

6.1.- GENERALITATS

El traçat de les línies de B.T del sector industrial serà subterrani en la seva totalitat. Les raons per les que s'adopta el traçat soterrat de la xarxa son les següents:

- Proporciona un nivell d'aïllament molt més elevat que en les línies aèries.
- Proporciona un baix impacte visual, ja que les línies a diferència de les aèries no necessiten cap suport ni recolzament pel seu traçat, això fa que l'espai de la instal·lació disminueixi.

El traçat de les línies de B.T es pot veure al plànol N° 51 "*Xarxa elèctrica proposta de baixa tensió*".

El recorregut de les línies de baixa tensió sols afectarà a terrenys de domini públic, tot dins del Terme Municipal de Sant Andreu de la Barca.

6.2.- CONDICIONANTS PEL TRAÇAT

El traçat de les línies de Baixa Tensió serà per terreny de domini públic sota voreres, no acceptant-ne la instal·lació sota calçada excepte en els creuaments, i evitant sempre els angles pronunciats.

Serà el més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a vorades i façanes, cuidant de no afectar a les cimentacions de les edificacions confrontants.

Al marcar el traçat es tindrà en compte els radis de curvatura mínims fixats pels fabricants.

Els creuaments de calçades seran perpendiculars als eixos de les calçades o vial, procurant evitar-los, sense perjudici de l'estudi econòmic de la instal·lació en projecte, i si el terreny ho permet.

7.- OBERTURA DE RASES

7.1.- GENERALITATS

A la etapa del projecte s'haurà de consultar amb les empreses de serveis públics i amb propietaris per tal de conèixer la ubicació de les instal·lacions en la zona afectada. Una vegada conegut el traçat abans de procedir a l'obertura de la rasa s'obriran cates de reconeixement per confirmar o rectificar el traçat previst al projecte.

L'obertura de rases serà realitzada mitjançant maquinària pesada (retroexcavadora) o a mà quan sigui necessari.

Els cables s'allotjaran en rases de 0,6 m de profunditat mínima en voreres i 0,8 m en calçades i a una amplada mínima de 0,35 m que, amés de permetre les operacions d'obertura i estesa, compleixi amb les condicions de paral·lelismes quan existeixin.

7.2.- ELABORACIÓ DE RASES

La llera de la rasa estarà lliure d'arestes vives, colzes, pedres i restes de runa. Es col·locarà una capa de sorres de riu fines, netes i soltes, lliures de qualsevol substància orgànica, argila-la que cobreixi de tot l'ample de la rasa amb un grossor de 0,05 m.

El cable es col·locarà sobre la capa de sorra i es recobrirà amb altre capa de sorres de 0,10 m de grossor, és a dir que la sorra arribarà a 0,20 m per sobre de la part més baixa de la rasa i cobrirà tota l'amplada, la qual serà suficient per mantenir 0,05 m entre els cables i les parets laterals. Sobre la capa anterior es col·locaran plaques de polietilè (PE) com protecció mecànica.

Posteriorment es disposarà d'altre capa de sorra de 0,20 m de grossor lliure de pedres i runes. Després, s'anirà omplint amb capes de 0,15 m compactades amb mitjans mecànics. Per sobre, a uns 0,10 m del paviment es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de la existència de cables elèctrics de B.T.

En general, cal diferenciar entre:

- Traçat de la xarxa de Baixa Tensió per voreres: 1 circuit
- Traçat de la xarxa de Baixa Tensió per calçades: 1 circuit
- Traçat de la xarxa de Baixa Tensió per voreres: 2 circuit
- Pel traçat de la xarxa de Baixa Tensió per calçades: 2 circuit

7.3.- INSTAL·LACIÓ DE CONDUCTORS SOTA TUB

En cada un dels tubs s'instal·larà un sol circuit, es a dir, les tres fases per un sol tub.

S'evitarà en lo possible els canvis de direcció dels tubulars. En els punts on es produeix, es disposaran preferentment arquetes cegues, per facilitar la manipulació.

Els conductors sota les voreres, zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques a les quals no sigui prevista el pas de vehicles de gran tonatge es disposaran dins de tubs en sec sense formigó.

En el cas de que estigui previst l'accés a les finques de vehicles de gran tonatge i en els creuament de calçades es disposaran dins de tubs amb recobriment de formigó.

En el cas de que siguin tubs recoberts amb formigó els tubulars seran de polietilè (PE) de doble paret, interior llisa i exterior corrugada, amb un diàmetre exterior de 225 mm. Tindran una resistència a la compressió superior a 450 N.

Els tubs quedaran segellats amb escumes impermeables i ignífuges.

Els tubs deuran tenir un diàmetre tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El diàmetre exterior mínim del tubs en funció del número i secció dels conductors s'obtindrà de la taula 9 de la instrucció ICT-BT-21, exposada a continuació.

Secció nominal dels conductors unipolars (mm ²)	Diàmetre exterior dels tubs (mm)				
	Número de conductors				
	≤6	7	8	9	10
150	180	180	200	200	225
240	225	225	250	250	-

Els tubs protectors seran conforme a lo establert per la norma UNE-EN 50.0862-4. Les característiques mínimes seran les indicades a continuació.

- Resistència a la compressió: 250 N per tubs embeguts en formigó; 450 N per tubs en terres lleugeres; 750 N per tub en terres pesades.
- Resistència a al impacte: Grau lleuger per tubs embeguts en formigó; Grau normal per tubs en terres lleugeres o terres pesades.
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids: Protegit contra objectes D > 1 mm
- Resistència a la penetració d'aigua de pluja: Protegit contra l'aigua en forma de pluja.
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos: Protecció interior i exterior mitja.

7.4.- ARQUETES

S'evitaran, en lo possible, els canvis de direcció dels tubs. En els punts on es produeixin i per tal de facilitar la manipulació dels cables, es disposaran arquetes amb tapa de registre. Per facilitar l'estesa de cables, en els trams rectes s'instal·laran arquetes intermèdies, registrables com a màxim cada 40 m. Aquesta distància podrà variar de forma raonable, en

funció de derivacions, creuaments o altres condicionants. A l'entrada de les arquetes els tubs deuran quedar degudament segellats en els extrems per evitar l'entrada de rosegadors i d'aigua.

Les arquetes seran prefabricades o de fàbrica de totxana, amb tapes de 60 x 60 cm i amb una llera de sorres absorbents en el fons de les mateixes. Al tractar-se d'un projecte d'urbanització, es procurarà disposar totes les arquetes a les voreres, no es permetrà la construcció on existeixi trànsit rodat.

7.5.- CREUAMENTS I PARAL·LELISMES

Les condicions que es compliran als creuaments i paral·lelismes en B.T seran les següents:

7.5.1.- Creuaments amb carrers i carreteres

Els cables es disposaran en tubs embeguts en formigó a tota la longitud a una profunditat mínima de 0,8 m. Sempre que sigui possible, el creuament es realitzarà perpendicular a l'eix del vial.

7.5.2.- Creuaments amb altres conductors d'energia elèctrica

La distància mínima entre cables de B.T serà de 0,10 m, i entre cables de B.T i M.T serà de 0,25 m, La distància del punt de creuament a les unions quan existeixi serà superior a 1m.

8.- CONDUCTORS

8.1- TIPUS DE CONDUCTORS

Els conductors a utilitzar en la xarxa de B.T seran unipolars segons la norma GECNL001, tipus RV, tensió assignada 0,6/1kV, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de PVC.

El càlcul de la secció dels conductors es realitzarà tenint en compte que el valor màxim de la caiguda de tensió no sigui superior a un 5% de la tensió nominal i verificant que la màxima intensitat admissible dels conductors quedi garantida en tot moment.

Quan la intensitat a transportar sigui superior a la admissible per un sol conductor es podran instal·lar més d'un conductor per fase, segons els següents criteris:

- Utilitzar conductors del mateix material, secció i longitud.
- Els cables s'agruparan en ternes disposades en un o varis nivells.

Els conductors per les 3 fases seran de 240 mm^2 . El conductor neutre tindrà com a mínim, en distribucions trifàsiques a quatre fils, una secció igual a 150 mm^2 .

El conductor de neutre deurà estar identificat per un sistema adequat. Deurà estar posat a terra en el centre de transformació o central generadora, i com a mínim, cada 500 m de longitud de línia. Encara que la línia posseeixi una longitud inferior es recomana connectar-ho a terra al final de la mateixa. La resistència de la presa a terra no podrà superar els 20 ohms.

En qualsevol cas, sempre es tindran en compte les recomanacions de la companyia subministradora d'electricitat.

8.2.- INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE PEL CONDUCTOR

La intensitat màxima admissible en servei permanent correspon al que s'indica a la instrucció ITC-BT-07 apartat 3, taules 1 i 2 i UNE 21144 i coeficients correctors de la norma UNE 20435, en condicions de conductors soterrats a 0,70 m, amb una temperatura ambient del terreny de $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ i amb una resistivitat tèrmica mesurada de 1 K.m/W .

8.3.- ENTRONCAMENTS DELS CONDUCTORS

Per la realització dels entroncaments dels conductors s'utilitzaran manguitos d'unió A1-A1 adequats per la secció dels cables a connectar. S'utilitzarà la comprensió per pinçament profund.

S'aïllaran mitjançant un recobriment que tingui el mateix nivell d'aïllament que el cable.

En general, la reconstrucció de l'aïllament es farà mitjançant manguitos termo retràctils. Quan s'estigui en presència de canalitzacions de gas s'utilitzarà la tecnologia del contràctil en fred.

8.4.- TERMINALS DELS CONDUCTORS

S'utilitzaran terminals d'alumini homogenis per connexió bimetal·lica adequats a la secció dels cables a connectar. La connexió del cable es farà per pinçament profund. S'aïllaran mitjançant un recobriments que tingui el mateix nivell d'aïllament que el del cable. La connexió del terminal a la instal·lació fixa s'efectuarà a pressió mitjançant rosques.

9.- PROTECCIONS A LES SORTIDES DELS QUADRES DE BT

S'ha respectat en la mesura de lo possible la configuració actual de la xarxa de distribució, les noves càrregues a instal·lar s'han repartit de la millor manera possible dins de les limitacions següents:

- Els conductors utilitzats seran d'alumini de 240 mm² amb una intensitat màxima admissible per cables d'alumini soterrats de 405 A.
- La intensitat màxima admissible per sortida dels quadres de B.T son de 400A. Segons les dades facilitades pel fabricant : Embarrats de B.T amb intensitat màxima de 1600 A, repartides en quatre sortides de 400 A.

Es té la seguretat de que col·locant la protecció més elevada, que és la de 400 A, seria vàlida ja que és la màxima intensitat admissible tant pel conductor com per la sortida.

Com els fusibles ja venen inclosos pel fabricant es deixaran totes les sortides amb aquets fusibles.

Es comproven les càrregues repartides en cada sortida compleixen amb la intensitat màxima de les proteccions del fabricant.

10.- SUBMINISTRAMENT ALS USUARIS

10.1- CLASSIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DELS CLIENTS

Les instal·lacions dels clients que ens podem trobar es classifiquen en :

- Subministraments individuals de potència inferior i major a 15 kW
- Subministraments especials com l'enllumenat exterior

10.2.- SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS AMB POTÈNCIA INFERIOR A 15 kW

En el cas de subministraments per a un únic usuari la potència del qual sigui inferior a 15 kW, com és el cas de les dues vivendes existents a la zona d'habitatges, disposaran d'una sola escomesa subterrània que alimentarà directament a una caixa de seccionament (CS) i d'aquí a la Caixa de protecció i mesura CPM.

La seva situació es fixarà de comú acord entre la propietat i FECSA ENDESA, procurant, en tots els casos, que la situació escollida estigui al més pròxima possible a la xarxa de distribució pública i que quedi allunyada o, si més no, protegida adequadament d'altres instal·lacions com la d'aigua, gas, telèfon, etc.

La CPM estarà situada a l'exterior de l'edifici, encastada a la façana o en un nínxol, i sempre en un lloc de lliure i permanent accés des del carrer. La part inferior de la CPM estarà situada a una alçada de 0,5 m del nivell del terra en edificis.

En el cas que la CPM s'instal·li a l'interior d'un nínxol, aquest estarà proveït d'una porta metàl·lica de com a mínim 2 mm de gruix, amb un grau de protecció IK10, estarà protegida contra la corrosió i disposarà d'un pany normalitzat per Fecsa Endesa.

Per a aquest tipus de subministres s'ha escollit un armari monobloc més sòcol amb porta metàl·lica per a caixa de distribució per a urbanitzacions o caixa de seccionament amb sortides per la part inferior.

La caixa de seccionament seleccionada és del model "Cahors referència 446.547", les caixes de protecció i mesura dels dos habitatges corresponen als tipus CPM1-D2 i CPM-D4.

Les característiques i taules justificatives de la solució adoptada es poden veure a l'annex de càlcul. Al plànol número XX es pot veure els detall de l'armari monobloc, la caixa de seccionament, CPM i en general les connexions de BT.

10.3.- SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS AMB POTÈNCIA SUPERIOR A 15 kW

Es consideren en aquest grup, aquells subministraments trifàsics que essent de naturalesa individual, alimenten una sola indústria, comerç o servei, independentment de si tenen una ubicació aïllada o estan integrats en un edifici destinat simultàniament a altres usos.

Disposaran d'una sola escomesa subterrània que alimentarà directament a un sol conjunt de protecció i mesura, a través d'una caixa general de protecció (CGP).

La CGP s'instal·larà separada del conjunt de protecció i mesura, en el límit de la propietat, sobre la façana o a la tanca de l'edifici, a l'interior d'un nínxol o en el mateix recinte on s'instal·li el conjunt de protecció i mesura. En tots els casos seran llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de comú acord entre la Propietat i Fecsa Endesa.

Els conjunts de protecció i mesura es troben instal·lats a l'exterior. A l'interior de recintes destinats únicament a aquest fi, en llocs d'accés des del carrer lliure i permanent. La seva situació es troba determinada entre el comú acord entre la Propietat i Fecsa Endesa. Les dimensions del recinte son suficients per l'ocupació de totes les unitats funcionals, amb separació suficient de com a mínim 0,2 m entre les parets laterals i el sostre respecte als envoltants. La distància al terra és de com a mínim 0,4 m, i l'espai lliure davant de la CPM no és inferior a 1,10 m.

Els esmentats recintes es tanquen amb una porta de doble fulla, metàl·lica, de com a mínim 2 mm d'espessor, amb un grau de protecció IK 10 segons UNE En 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn. Es troben protegides contra la corrosió i disposen d'un pany o cadenat normalitzat per Fecsa Endesa.

Les parets on es troben fixats els conjunts de protecció i mesura no estan exposades a cap vibració, per tant la seva resistència no és inferior a la del paredó. No es troben instal·lades pròximes a comptadors de gas, aixetes o sortides d'aigua.

Les dimensions dels conjunts i la disposició de les unitats funcionals, s'ajusten als dissenys definits per Fecsa Endesa.

L'escomesa subterrània s'efectuarà amb "entrada i sortida" de la línia de distribució i derivació a la CGP o unitat funcional equivalent, en aquest cas, i per aconseguir la finalitat assenyalada, s'instal·larà una caixa de seccionament (CS) concebuda amb aquesta finalitat. Les CGP hauran de respondre al tipus "Esquema 9" i s'ubicaran amb la caixa de seccionament en el nínxol definit anteriorment.

Com únicament es pretén soterrar les línies que actualment discorren en aeri, i donat que en aquest tipus de subministrament no disposa de caixes de seccionament, en els casos que ho requereixi la companyia Fecsa Endesa s'instal·laran les caixes de seccionament d'acord amb les característiques de paramenta.

10.4.- SUBMINISTRAMENTS ESPECIALS. ENLLUMENAT EXTERIOR

S'entén per subministrament d'enllumenat exterior l'alimentació d'energia elèctrica a tot conjunt de protecció i mesura instal·lat a la via pública destinat a il·luminar zones de domini públic o privat, com autopistes, carreteres, carrers, places, parcs, jardins, passos elevats o subterranis per a vehicles o persones, camins, etc. Igualment, s'hi inclouen les instal·lacions d'enllumenat per a cabines telefòniques, anuncis publicitaris, mobiliari urbà en general, monuments o similars.

Disposarà d'una sola escomesa, subterrània, la qual alimentarà directament on sol conjunt de protecció u mesura. Aquest conjunt s'allotjarà a l'interior d'un armari d'acer inoxidable format per dos o més compartiments.

Aquest armari proporcionarà un grau de protecció mínim IP55 segons UNE 20.324 i IK10 segons UE-EN 50.102, estarà protegit contra la corrosió, i disposarà d'una teuladeta goteró.

El color de l'armari serà gris o blanc en qualsevol de les seves tonalitats i haurà de disposar de ventilació interna, per evitar condensacions. Els elements que proporcionen aquesta ventilació no podran reduir el grau de protecció establert.

Les frontisses de la porta no seran accessibles des de l'exterior i la part interior de la porta es trobarà a un mínim de 30 cm del terra.

Les parts metàl·liques estaran connectades a terra.

Quan es sol·liciti, l'armari es subministrarà amb sòcol de muntatge.

El Conjunt de Protecció i Mesura se situarà en un compartiment independent i les seves característiques constructives correspondran, segons els casos, al que es descriu anteriorment per a subministraments individuals de potència inferior a 15 kW.

El sistema de tancament de la porta serà del compartiment de mesura s'efectuarà mitjançant pany JIS ref. CFE de triple acció amb vareta d'acer inoxidable i maneta escamotejable.

Es proposa la instal·lació de la solució constructiva d'un armari i un CPM TMF1 de dimensions reduïdes per a subministraments d'enllumenat exterior de fins a 63 A, en aquesta solució es contempla la col·locació de l'ICP-M al compartiment del client, la porta haurà de disposar, en aquest cas, de pany JIS ref. CFE.

Quan l'escomesa subterrània es realitzi amb "entrada i sortida" de la línia de distribució i derivació a la CGP o unitat funcional equivalent, s'haurà de preveure el compartiment necessari per a la ubicació de la Caixa de Seccionament.

11.- CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ O UNITATS FUNCIONALS EQUIVALENTS

11.1.- GENERALITATS

Les caixes general de protecció (CGP) o unitats funcionals equivalents son els elements on finalitza l'escomesa, a partir d'aquest punt comença la instal·lació d'enllaç, que és aquella que uneix la CGP amb les instal·lacions interiors o receptores de l'usuari. Les instal·lacions d'enllaç, per tant comencen en el final de l'escomesa i finalitzen en els dispositius de comandament i protecció. Es situen i recorren per llocs comuns i quedaran de propietat de l'usuari, que es responsabilitza de la seva conservació i manteniment.

Es pretén mantenir la major part de les unitats de CGP, ja que actualment funcionen. A la zona de l'espai verd i lo referent a l'enllumenat públic, que és de nova creació, es preveu la dotació de tots els sistemes elèctrics, en el corresponent annex s'especifiquen les solucions adoptades.

Donat a que les escomeses finalitzen a les CGP, a continuació es comenten els tipus de CGP que a la fase d'execució de l'obra podrem trobar:

11.2.- UNITATS FUNCIONALS PER LA ZONA D'HABITATGES

11.2.1.- Caixa de seccionament per la zona d'habitatges

A les parcel·les residencials, donat a que la potència a contractar és inferior a 15 kW, que és a un únic usuari i amb escomesa subterrània, s'alimentarà a una caixa de seccionament (s'utilitza una caixa de distribució per urbanitzacions) i d'aquí a una caixa de protecció i mesura (CPM) del client.

s'utilitzaran caixes de distribució que permetran introduir la línia d'alimentació de baixa tensió provinent del centre de transformació corresponent. Es deurà fer fins a dos sortides de la línia principal de BT i derivar fins a un màxim de 2 subministraments trifàsics o 4 monofàsics amb un calibre de 63 o 80 A. Aquestes derivacions finalitzaran en les caixes de protecció i mesura (CPM) del client.

S'instal·laran a la intempèrie, dins de mòduls prefabricats o allotjades als murs de la vivenda a alimentar.

Les pletines on es connectaran els conductors son de coure de 30 x 4 mm i estan situades en la part inferior de la caixa de seccionament. Aquestes pletines (d'entrada i sortida) estaran connectades mitjançant cuchilles de seccionament. En el cas que les seccions dels conductors d'entrada i sortida fossin diferents, en llos d'utilitzar cuchilles s'utilitzarien fusibles amb la finalitat de protegir al conductor de sortida.

Els conductors seran connectats en el quadre de baixa tensió, en les caixes de seccionament mitjançant terminals bimetàl·lics Cu – Al. Aquets terminals admeten una intensitat màxima de 430 i 330 A segons sigui la secció del cable de 240 mm² o 150 mm² respectivament.

La connexió terminal – conductor es realitza introduint el conductor en el cilindre del terminal, posteriorment i mitjançant dos punçaments es realitza la connexió. Les rosques utilitzades seran M12.

El càlcul i disseny dels fusibles i de les caixes de protecció i mesura i de l'escomesa a cada abonat es realitzarà en funció de la potència real demandada per la instal·lació.

11.2.2.- Caixes de protecció i mesura per habitatges

Els comptadors s'ubicaran de forma individual per a cada abonat.

Aquest mòdul deurà estar el més pròxim possible de la caixa general de protecció, podent constituir nínxols d'una sola unitat, convertint-se així en una caixa general de protecció i mesura. Aquest mòdul deurà de disposar d'obertures adequades i deurà estar connectat mitjançant canalització encastada fins a una profunditat d'1 m sota la rasant de la vorera. Al disposar-se en la tanca de la propietat, el mòdul estarà situat a 0,50 m sobre la rasant de la vorera.

Les caixes de protecció i mesura seran de material aïllant de classe A, disseny CPM 2-D4, segons la Guia vademècum per les instal·lacions d'enllaç de la companyia subministradora, resistents als àlcalis, auto extingibles i precintables. L'envoltant deurà disposar de ventilació interna per tal d'evitar condensacions.

Tindran un grau de protecció com a mínim IP-433, excepte en les parts frontals i en les exposades a cops, en les que, una vegada efectuada la col·locació en servei, el tercer dígit no serà inferior a 7.

El càlcul i disseny dels fusibles de la Caixa de Protecció i Mesura i l'escomesa de cada abonat es realitzarà en funció de la potència real demandada per la instal·lació.

11.2.2.1.- Característiques elèctriques

- Intensitat assignada: En funció de l'abonat.
- Freqüència assignada: 50 Hz.
- Tensió assignada d'aïllament: 500V

11.2.2.2.- Elements de les CGP

Al nostre cas tenim CMP de subministrament monofàsic de 63 A per un habitatge, pel que serà encastada i estarà prevista de:

- Una caixa amb capacitat per:
 - Un comptador monofàsic d'energia activa simple o doble tarifa
 - Un interruptor horari
- La caixa incorpora en cada un dels equips de mesura:
 - El cablejat

- Un born fix (mínim BFT-35) para neutre equipat amb born bimetàl·lic de doble pis d'entrada per cable de 16 a 50 mm² de secció.
- Una base porta circuits del tipus NEOZET base, tapa i tap dimensions DO3 de 100 A, segons norma NI 46.03.01, amb born bimetàl·lic d'entrada de 16 a 50 mm² de capacitat.
- Un bloc de borns seccionables BS-4
- Dos blocs de borns fixes del tipus BFT-25. Aquests blocs de borns disposaran de tapa final i topes de sujecció.

11.3.- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ PER INDÚSTRIES

Les indústries son subministrades de forma individual i amb una potència superior a 15 kW. Son subministres trifàsics i alimenten a una sola indústria o servei, independentment de si tenen una ubicació aïllada o estan integrats en un edifici destinat simultàniament a altres usos.

Disposaran d'una sola escomesa subterrània que alimentarà directament a un sol conjunt de protecció i mesura, a traves d'una caixa general de protecció (CGP).

La CGP s'instal·larà separada del conjunt de protecció i mesura, en el límit de la propietat, sobre la façana o la tanca de l'edifici, a l'interior d'un nínxol o en el mateix recinte on s'instal·li el conjunt de protecció i mesura. En tots el casos seran llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de comú acord entre la propietat i Fecsa Endesa i el tipus de CGP la determina la mateixa companyia.

Per les naus on la intensitat de la línia de baixa tensió degut a la potència necessària sigui superior a 250 A, la línia subterrània de baixa tensió serà de dos circuits i la caixa a instal·lar serà una CGP 9-630.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL N°9 DE LA MEMÒRIA.-XARXA D'ENLLUMENAT PÚBLIC

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 9 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>115</u>
1.- <u>OBJECTE</u>	<u>117</u>
2.- <u>DESCRIPCIÓ GENERAL</u>	<u>117</u>
3.- <u>CRITERIS BÀSICS DE PARTIDA</u>	<u>117</u>
4.- <u>NORMATIVA I RECOMANACIONS</u>	<u>118</u>
5.- <u>CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DE LA XARXA</u>	<u>118</u>
6.- <u>TRAÇAT DE LES LÍNIES</u>	<u>119</u>
7.- <u>CLASSIFICACIÓ DEL SECTOR I CARRERS</u>	<u>120</u>
7.1.- <u>ZONA DE CLASSIFICACIÓ DEL SECTOR</u>	<u>120</u>
7.2.- <u>CLASSIFICACIÓ DELS CARRERS</u>	<u>120</u>
7.2.1.- <u>Carrer del Metall</u>	<u>120</u>
7.2.2.- <u>Carretera de Can Sunyer</u>	<u>120</u>
7.2.3.- <u>Carrer de la Fusta i Carrer de l'Acer</u>	<u>120</u>
7.2.4.- <u>Carrer del comerç</u>	<u>121</u>
7.2.4.1.- <u>Carrer del comerç. Configuració 1</u>	<u>121</u>
7.2.4.2.- <u>Carrer del comerç. Configuració 2</u>	<u>121</u>
7.2.4.3.- <u>Carrer del comerç. Configuració 3</u>	<u>121</u>
7.2.5.- <u>Carrer de la Química</u>	<u>122</u>
7.2.5.1.- <u>Carrer de la química. Configuració 1</u>	<u>122</u>
7.2.5.2.- <u>Carrer de la Química. Configuració 2</u>	<u>122</u>
7.2.5.3.- <u>Carrer de la Química. Configuració 3</u>	<u>122</u>
7.2.6.- <u>Carrer dels Habitatges</u>	<u>122</u>
8.- <u>LLUMINÀRIES</u>	<u>123</u>

8.1.- DISPOSICIÓ DE LES LLUMINÀRIES	123
9.- LÀMPADES	124
9.1.- ELECCIÓ DEL TIPUS DE LÀMPADES	124
9.2.- CONNEXIONS ELÈCTRIQUES DE LÀMPADES I ESPECIFICACIONS	124
10.- BÀCULS i CIMENTACIONS	125
10.1.- BÀCULS	125
10.1.1.- Columnes de 10 m	126
10.1.2.- Columnes de 5m	126
10.1.3.- Columnes de 12 m	126
10.1.4.- Balises	126
10.2.- CIMENTACIONS	127
11.- OBERTURA I ELABORACIÓ DE RASES	127
11.1.- RASES EN VORERES	127
11.2.- RASES EN CALÇADES	128
12.- ARQUETES D'ENLLUMENAT PÚBLIC	129
13.- LÍNIES ELÈCTRIQUES	129
13.1.- CONDUCTORS DE DISTRIBUCIÓ	129
13.2.- CONDUCTORS D'ALIMENTACIÓ A LÀMPADES	130
13.3.- PRESA A TERRA	130
14.- SISTEMES DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	131
14.1.- CONTRA SOBREINTENSITATS	131
14.2.- CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	132
15.- COMPOSICIÓ DELS QUADRES DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ	133
15.1.- GENERALITATS	133
15.2.- DISSENY DELS QUADRES D'ENLLUMENAT PÚBLIC	133
15.3.- SISTEMA D'ENCESA I APAGAT DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC	134
16.- SISTEMA D'ESTALVI ENERGÈTIC. REGULADOR DE FLUX	135
16.1.- GENERALITATS	135
16.2.- DESCRIPCIÓ DEL REGULADOR DE FLUX	135
16.3.- FUNCIONAMENT DEL REGULADOR	136

1.- OBJECTE

El present capítol té per objecte definir les actuacions sobre la xarxa d'enllumenat públic i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents en la millora de la xarxa d'enllumenat de titularitat municipal.

L'objectiu fonamental de l'enllumenat públic és el de proporcionar durant les hores de falta de llum natural, unes condicions de visibilitat que permetin l'ús de les àrees públiques per part dels ciutadans sense riscos per la seva seguretat i benestar físic.

2.- DESCRIPCIÓ GENERAL

Només existeix enllumenat públic a l'illa determinada pels carrers del Metall i de la Fusta i al Camí de Can Sunyer. La xarxa existent presenta un quadre general de comandament ubicat al carrer de la fusta, però aquest es troba en un estat de conservació molt deficient, per aquest motiu la xarxa existent no funciona.

3.- CRITERIS BÀSICS DE PARTIDA

En general es poden fixar una sèrie de criteris bàsics de partida a tenir en consideració en la xarxa d'enllumenat urbà a projectar. Aquets son:

- Garantir el subministrament suficient per les necessitats previstes.
- Primar la total seguretat en el servei d'enllumenat. Els aspectes a contemplar, no sols son el disseny de la xarxa (establiment de potències adequades), sinó en la programació de les pautes d'ús i manteniment a realitzar en el futur.
- Incorporar lluminàries, làmpades i sistemes que permetin, amb la mateixa seguretat en el servei, un màxim estalvi econòmic en la seva utilització.
- Proporcionar una il·luminació suficient que ofereixi la màxima seguretat, tant al tràfic rodat com als vianants.

La xarxa d'enllumenat públic s'alimentarà des de la xarxa de baixa tensió mitjançant un centre de comandament que incorporarà comptadors per la facturació de llum i per incorporar els mecanismes d'encesa temporitzat i proteccions elèctriques de la instal·lació.

4.- NORMATIVA I RECOMANACIONS

- Recomanacions de la Comissió Internacional d'Il·luminació.
- Les normes e instruccions per enllumenat públic del Ministeri de la Vivenda
- Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior REEIA (RD 1890/2008 (BOE 19/11/2008).
- Normes particulars de la companyia subministradora Fecsa-Endesa
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió aprovat per Decret 842/2002 de 2 d'agost, publicat en el BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2002.
- Instruccions Tècniques Complementàries al Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió (ITC-BT)

5.- CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DE LA XARXA

La xarxa esta alimentada per una tensió de 400V, procedent de la xarxa de distribució en B.T existent a la zona, propietat de la companyia subministradora FECSA-ENDESA, empresa productora i distribuïdora d'energia elèctrica en la província de Barcelona. Aquesta ens ofereix el subministrament amb les següents característiques:

- Distribució trifàsica amb neutre.
- Corrent alterna.
- Freqüència de treball de 50 Hz.
- Tensió entre fases de 400V i entre fase i neutre 230V.

La Instrucció ITC-BT-09 del REBT ens obliga a complir alguns requisits que afecten al disseny de la instal·lació:

- La potència aparent mínima en VA, es considerarà 1,8 vegades la potència en Watts de les làmpades o tubs de descàrrega.

- El factor de potència de cada punt de llum, deurà corregir-se fins un valor major o igual a 0,9 pel que cada lluminària tindrà instal·lat un condensador de capacitat adequat inclòs als equips.
- La màxima caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de la instal·lació, serà menor o igual que el 3%.
- Amb la finalitat d'aconseguir estalvis energètics i sempre que sigui possible, les instal·lacions d'enllumenat públic es projectaran amb diferents nivells d'il·luminació, de forma que aquesta decreixi durant les hores de menor necessitat d'il·luminació.

6.- TRAÇAT DE LES LÍNIES

El traçat de les diferents línies d'enllumenat públic del sector serà en la seva totalitat subterrani i seguiran el traçat tal i com es descriu al plànol N° 52 *"Xarxa d'enllumenat públic proposta"* i al plànol N° 76 *"espai verd públic: Instal·lació elèctrica"*

Els tipus de traçat a executar es pot classificar segons el recorregut sigui per vorera o per calçada, així doncs el tipus de traçat pot ser:

- Traçat de les línies d'enllumenat públic per voreres (1 circuit)
- Traçat de les línies d'enllumenat públic per voreres (2 circuit)
- Traçat de les línies d'enllumenat públic per calçades (1 circuit)
- Traçat de les línies d'enllumenat públic per calçades (2 circuit)

El tipus de traçat segons sigui per vorera o calçada, té unes configuracions de rases diferents, aquestes configuracions es poden veure al plànol N° 58 *"Detalls rases, pous i tapes d'enllumenat públic"*.

7.- CLASSIFICACIÓ DEL SECTOR I CARRERS

7.1.- ZONA DE CLASSIFICACIÓ DEL SECTOR

La ordenació mediambiental de l'enllumenat per la protecció del medi nocturn considera 4 zones en funció de la protecció de contaminació lluminica. En aquest cas, el sector industrial queda classificat de la següent forma:

- Zona 4: Correspon a la zona Industrial pròpiament dita. Son àrees de sol urbà d'us intensiu per la nit: comerços, indústries o serveis i també vials principals.
- Zona 3: Correspon a la zona de vivendes i l'espai verd públic. Son àrees de planejament urbanístic les classifica com sol urbà o urbanitzable.

7.2.- CLASSIFICACIÓ DELS CARRERS

S'han definit els següents carrers:

7.2.1.- Carrer del Metall

- Extrems de carrer : 2 voreres
- Ample per vorera: 1 m – 1,50 m
- Ample calçada: 7 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,50 m
- Ample total del carrer: 9,50 m

7.2.2.- Carretera de Can Sunyer

- Extrem del carrer : 1 vorera i 1 cuneta
- Ample per vorera: 1,50 m
- Ample calçada: 7 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,50 m
- Ample total del carrer: 10 m

7.2.3.- Carrer de la Fusta i Carrer de l'Acer

- Extrem del carrer : 2 voreres

- Ample per vorera: 1,50 m
- Ample calçada: 7 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,50 m
- Ample total del carrer: 10 m

7.2.4.- Carrer del comerç

El carrer del comerç presenta tres configuracions tipus:

7.2.4.1.- Carrer del comerç. Configuració 1

- Extrem del carrer : 2 voreres
- Ample per vorera: 2,50 m
- Aparcaments: 2 camions
- Ample aparcaments: 3,00 m
- Ample calçada: 7 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,50 m
- Ample total del carrer: 18 m

7.2.4.2.- Carrer del comerç. Configuració 2

- Extrem del carrer : 2 voreres
- Ample per vorera: 2,50 m
- Ample calçada: 11 m
- Nº de carrils de circulació: 3
- Ample per carril: 3 x 3,66 m
- Ample total del carrer: 16 m

7.2.4.3.- Carrer del comerç. Configuració 3

- Extrem del carrer : 2 voreres
- Ample per vorera: 1,50 m
- Aparcaments: camions i turismes en bateria
- Ample aparcaments: 5,00 m i 3 m
- Ample calçada: 7 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,50 m
- Ample total del carrer: 18 m

7.2.5.- Carrer de la Química

El carrer de la química presenta tres configuracions tipus:

7.2.5.1.- Carrer de la química. Configuració 1

- Extrem del carrer : 2 voreres
- Ample per vorera: 1,50 m
- Aparcaments: 1 turisme
- Ample aparcaments: 2,00 m
- Ample calçada: 7 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,50 m
- Ample total del carrer: 12 m

7.2.5.2.- Carrer de la Química. Configuració 2

- Extrem del carrer : 2 voreres
- Ample per vorera: 1,50 m
- Aparcaments: camions i turismes en bateria
- Ample aparcaments: 5,00 m i 3 m
- Ample calçada: 7 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,50 m
- Ample total del carrer: 18 m

7.2.5.3.- Carrer de la Química. Configuració 3

- Extrem del carrer : 2 voreres
- Ample per vorera: 1,50 m
- Aparcaments: camions i turismes en bateria
- Ample aparcaments: 5,00 m i 3 m
- Ample calçada: 8 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 4,00 m
- Ample total del carrer: 16 m

7.2.6.- Carrer dels Habitatges

- Extrem del carrer : 2 voreres

- Ample per vorera: 1,00 m
- Ample calçada: 6 m
- Nº de carrils de circulació: 2
- Ample per carril: 2 x 3,00 m
- Ample total del carrer: 8 m

8.- LLUMINÀRIES

8.1.- DISPOSICIÓ DE LES LLUMINÀRIES

La disposició de les lluminàries més adequada segons la relació entre l'amplada de la via i l'alçada de la lluminària és la disposició unilateral, aquesta ha de prendre un valor teòric de càlcul inferior o igual a 1. La fórmula empleada per determinar quina és la millor disposició de lluminàries és la següent:

Disposició	Relació amplada / alçada
Unilateral	≤ 1
Tresbolillo	$1 < A / H \leq 1,5$
Pareada	$> 1,5$

On:

- A: Amplada de la via
- H: Alçada de la lluminària

Els resultats obtinguts per la disposició de les lluminàries es poden veure a l'apartat 3 "*Justificació de la disposició de les lluminàries*" de l'annex Nº 7 "*Xarxa d'enllumenat públic*".

La disposició de les lluminàries per cada tipus de carrer es poden veure als plànols Nº 52 "*Xarxa d'enllumenat públic proposta*" i al plànol Nº 76 "*Espai verd públic: Instal·lació elèctrica*"

Les característiques de les lluminàries seleccionades es poden veure a l'apartat 5.2 "*Característiques de les lluminàries projectades*" de l'annex Nº 7 "*Xarxa d'enllumenat públic*"

9.- LÀMPADES

9.1.- ELECCIÓ DEL TIPUS DE LÀMPADES

L'elecció de les làmpades és fonamental per tal de definir els valors d'intensitat lumínica, uniformitat i eficiència energètica.

S'ha optat majoritàriament per la elecció de làmpades de vapor de sodi d'alta pressió per que proporcionen llum blanca daurada molt més agradable que la proporcionada per les de baixa pressió. La vida mitja d'aquest tipus de làmpades està al voltant de les 23.000 hores i la seva vida útil està entre 8.000 i 12.000 hores. La tensió d'encesa d'aquestes làmpades és molt elevada i el temps d'arrencada és molt breu. Presenten un rendiment lluminós entre 70 i 140 lm/W.

Aquest tipus de làmpada te molts usos possibles, tant en la il·luminació d'interiors com d'exterior. Alguns exemples son en il·luminació de naus industrials, enllumenat públic o il·luminació decorativa.

Les potències de les làmpades de vapor de sodi d'alta pressió projectades de 100 i 150W.

Les característiques de les làmpades escollides es pot veure a l'apartat Nº 6 "*Característiques de les làmpades projectades*" de l'annex Nº 7 "*Xarxa d'enllumenat públic*".

9.2.- CONNEXIONS ELÈCTRIQUES DE LÀMPADES I ESPECIFICACIONS

Les lluminàries utilitzades en enllumenat exterior seran conforme a la norma UNE-EN 60.598-2-3 i la UNE-EN 60.598-2-5 en el cas de projectors d'exterior.

La connexió es realitzarà mitjançant cables flexibles, que penetren en la lluminària amb la folgança suficient per evitar que les oscil·lacions d'aquesta provoquin esforços perjudicials als cables i als terminals de connexió, utilitzant dispositius que no disminueixin el grau de protecció de la lluminària IP X3 segons UNE 20.324.

Els equips elèctrics dels punts de llum per muntatge exterior tindran un grau de protecció mínima IP54 segons UNE 20.324 e IK 8 segons UNE-EN 50.102, muntats a una alçada mínima de 2,5 m a nivell de terra.

Cada punt de llum deurà tenir compensat individualment un factor de potència per tel de que sigui igual o superior a 0,9.

10.- BÀCULS I CIMENTACIONS

10.1.- BÀCULS

Les lluminàries descrites a l'apartat anterior aniran subjectes sobre columnes- suport de forma troncocònica, que s'ajustaran a la normativa vigent (en el cas de ser d'acer hauran de complir amb lo especificat al RD 2642/85, RD 401/89 i OM de 16/5/89). Seran de materials resistents a l'acció de la intempèrie o estar degudament protegides contra aquestes, no deuen permetre l'entrada d'aigua de pluja ni la acumulació d'aigua de condensació. Els suports, encoratges i cimentacions, es dimensionaran de forma que resisteixin les sol·licitacions mecàniques, particularment tenint en compte l'acció del vent, amb un coeficient de seguretat no inferior a 2,5.

Les columnes aniran dotades amb portes de registre d'accés per la manipulació dels seus elements de protecció i maniobra, com a mínim a 0,30m de terra, dotada amb una porta o trapa amb un grau de protecció IP 44 segons UNE 20.324 (EN 60529) e IK 10 segons UNE -EN 50.102, que solament es pugui obrir mitjançant l'ús d'eines especials. Al seu interior s'ubicarà una regleta de connexions amb material aïllant, previst amb un allotjament per fusibles i fixes per la connexió dels cables.

La subjecció a la cimentació es farà mitjançant placa base a la que s'uniran els pernys d'ancoratge en la cimentació, mitjançant arandela, rosca i contrarosca.

A continuació s'exposen els tipus de bàculs a utilitzar, els detalls del mateixos es poden veure al plànols Nº 59 "*Detalls bàculs i ancoratges d'enllumenat públic*" i les seves característiques a l'apartat Nº 4.2 "*característiques dels bàculs projectats*" de l'annex 7 "*Xarxa d'enllumenat públic*"

10.1.1.- Columnes de 10 m

- Columna troncocònica model ICAP 100PP o equivalent de 10 m d'alçada, fabricada en una sola peça, amb diàmetre de punta de 60 mm, fabricada en acer S-235 JR galvanitzat en calent amb perns d'ancoratge M22 x 700 (IA08)
- Columna model miramar 9/2 o equivalent de 10m amb fuste d'acer galvanitzat amb remat superior aros decoratius de fosa d'alumini. Perns M24 x 800. Amb doble braç.

10.1.2.- Columnes de 5m

- Columna model Natum 12 o equivalent amb fuste d'acer galvanitzat. Amb braç de 600 mm i perns d'ancoratge: M18 x 500 (IA01).
Aquesta columna es projecta per la il·luminació del vial de la zona residencial.
- Columna model lineal o equivalent d'un braç amb fuste d'acer galvanitzat, amb acabat superior de fosa d'alumini i perns d'ancoratge M18 x 500. Aquesta columna es projecta al llarg del vial de formigó lliscat de l'espai verd

10.1.3.- Columnes de 12 m

- Columna ,metàl·lica troncocònica de xapa d'acer galvanitzat tipus CL-1 de 12 m d'alçada, amb base de placa d'ancoratge d'acer galvanitzat de 400 x 400 x 10 mm collada amb cargols de traus colissos i perns d'ancoratge de Ø ¾ mm, longitud de 650 mm i portella. Col·locat sobre dau de formigó de 90 x 90 x 100 cm, amb creueta de perfil d'acer galvanitzat amb dos o tres lluminàries.
Les columnes de 12 m s'utilitzaran per l'enllumenat de la zona polivalent de l'espai verd i per l'àrea de manteniment de l'espai verd.

10.1.4.- Balises

- Balisa model Far o equivalents fabricada en extrusió e injecció d'alumini i lacada en poliester color gris texturitzat i amb difusor de policarbonat transparent.
Amb reixes contra l'enlluernament que garanteixen el confort visual i eviten l'emissió del flux cap a l'hemisferi superior. Les balises es distribuïran al llarg del vial principal de sauló de l'espai verd públic.

10.2.- CIMENTACIONS

Les cimentacions de les columnes seran de formigó HA-250, les dimensions de les cimentacions s'estableixen segons les alçades dels punts de llum. Per les cimentacions dels punts de llum s'utilitzaran quatre perns d'ancoratge que seran d'acer $\frac{3}{4}$ "x500, 1"x750 i M18x500, segons la norma UNE 36011, doblegats en forma de U i galvanitzats, en rosca mètrica en la part superior, i portaran una doble abraçadora de 8 mm de diàmetre soldat a quatre perns.

El detall de la secció dels daus de fonamentació es pot veure al plànol N° 59 *"Detalls bàculs i ancoratges d'enllumenat públic"*

11.- OBERTURA I ELABORACIÓ DE RASES

El traçat de les línies d'enllumenat públic, excepte en casos de força major, s'executaran pels terrenys de domini públic, sota calçada ó preferentment sota voreres, en ambdós casos s'evitaran els angles pronunciats.

El traçat serà lo més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a la vorera. Al marcar el traçat es tindrà en compte els radis de curvatura mínims fixats pels fabricants. Per la confecció d'entroncaments es seguiran els procediments establerts pels fabricants i homologats per la empresa distribuïdora.

L'obertura de rases seran realitzades mitjançant maquinària pesada (retroexcavadora) o a mà quan sigui necessari.

El traçat de les línies d'enllumenat públic es poden veure al plànol N° 52 *"Xarxa d'enllumenat públic proposta"* i al plànol N° 76 *"Espai verd públic instal·lació elèctrica"*.

11.1- RASES EN VORERES

Les rases executades sota voreres, pavimentades o paviments de terra, tindran una profunditat adequada, aproximadament de 70 cm, de manera que la generatriu superior dels

tubs metàl·lics flexibles quedin a una distància 40 cm per sobre de la rasant del paviment o terra.

L'amplada de la rasa serà de 40 cm, podent admetre, prèvia autorització de la Direcció d'Obra, una amplada de 30 cm en el cas de l'existència d'altres canalitzacions o serveis que dificultin l'execució de la rasa d'enllumenat públic.

El fons de la rasa es deixarà net de pedres i runes, anivellant-lo convenientment. S'omplirà en la seva totalitat amb una capa de 10 cm de sorres netes compactades moderadament i destinada al drenatge de fluids. A continuació es col·locaran els tubs metàl·lics flexibles, i sobre els mateixos es col·locarà una capa de sorres, per sobre la qual es col·locarà una cinta de plàstic de senyalització. La resta de la rasa s'omplirà de sorres moderadament compactades, fins aconseguir que no quedin depressions. L'acabat de la rasa s'executarà col·locant el paviment projectat.

El detall de les rases sota vorera es pot veure al plànol N° 58 *"Detalls rases, pous i tapes d'enllumenat públic"*

11.2- RASES EN CALÇADES

Les rases executades en calçades tindran una profunditat adequada, aproximadament de 1m, de manera que la generatriu superior dels tubs de PVC rígids més pròxims a la calçada es trobi a una distància de 70 cm sota la mateixa.

L'amplada de la rasa serà de 60 cm. El fons de la rasa es deixarà net de pedres i runes, preparant una capa de formigó HM-20 de 10 cm d'espessor sobre la que es col·locaran dos tubs de PVC rígid, d'11 cm de diàmetre a 3 cm de distància entre si, e instal·lant sobre els tubs recolzats en la capa de formigó separadors de PVC tipus "telefonía" cada 80 cm recobrint aquets tubs amb formigó HM-20 10 cm per sobre la generatriu superior dels tubs. La resta de la rasa s'omplirà amb terres moderadament compactades fins aconseguir que no quedin depressions.

En tots els tipus de rases i entre dos arquetes consecutives, els tubs de PVC rígid, seran continus sense cap tipus de connexió i les canalitzacions no seran en cap cas horitzontals, sinó lleugerament convexes fins les arquetes.

El detall de les rases sota vorera es pot veure al plànol N° 58 *“Detalls rases, pous i tapes d'enllumenat públic”*

12.- ARQUETES D'ENLLUMENAT PÚBLIC

Les arquetes d'enllumenat públic, es realitzaran amb totxana de 15 cm d'espessor, solera de formigó H-20 de 15 cm d'espessor, amb dimensions interiors de 0,4 x 0,4 m amb una profunditat mínima d'1 m en encreuaments sota calçada i 0,70 m sota vorera (considerant l'alçat del costat de la vorera, en tot cas la generatriu superior dels tubs de PVC rígids quedaran com a mínim 10 cm per sobre de la solera de formigó.

Les arquetes aniran dotades amb marc i tapa de fossa d'acer amb revestiment de pintura negra i superfície antidesllisant . L'ancoratge del marc, solidari amb el mateix, estarà constituït per quatre esquadres situades al centre de cada cara, de 5cm de profunditat, 5 cm de saliente i 10 cm d'amplada.

La tapa de l'arqueta tindrà un forat per tel de facilitar l'aixecament, constant sobre la mateixa la llegenda “Alumbrado Público. El fons de l'arqueta s'omplirà amb una capa de grava gruixa de 10 cm d'espessor, per tal de facilitar el drenatge a través d'un tub de fibrociment de 6 cm de diàmetre, per les parets de les arquetes.

La ubicació de les arquetes d'enllumenat públic es poden veure al plànol N° 52 *“Xarxa d'enllumenat públic proposta”* i al plànol N° 76 *“Espai verd públic instal·lació elèctrica”*.

13.- LÍNIES ELÈCTRIQUES

13.1.- CONDUCTORS DE DISTRIBUCIÓ

Els conductors a utilitzar a la instal·lació seran de Cu, unipolars amb tensió assignada 0,6/1 kV, soterrats i sota tub corrugat.

La secció mínima dels conductors en xarxes soterrades, inclòs el neutre serà de 6 mm². En distribucions trifàsiques tetrapolars, per conductors de fase de secció superior a 6 mm², la

secció del neutre serà conforme a lo indicat a la taula 1 de la ITC-BT-07. Els empalmes i derivacions deuran realitzar-se en caixes de bornes adequades, situades dins dels suports de les lluminàries, i a una alçada mínima de 0,3 m sobre el nivell de terra o en una arqueta enregistrable, que garanteixin, en ambos cassos, la continuïtat, l'aïllament i d'estanqueïtat del conductor.

La justificació de les línies d'enllumenat públic es poden veure a l'apartat Nº 7 "*Justificació de les línies d'enllumenat públic*" de l'annex Nº 7 "*Xarxa d'enllumenat públic*"

13.2.- CONDUCTORS D'ALIMENTACIÓ A LÀMPADES

La instal·lació dels conductors d'alimentació a les làmpades es realitzarà en Cu. bipolars i de tensió assignada 0,6/1 kV, de 2 x 2,5 mm² de secció, protegits per fusibles calibrats de 6 A. El circuit encarregat de l'alimentació de l'equip reductor de flux, compost per un balast especial, condensador, arrencador electrònic i unitat de commutació, es realitzarà amb cables de les mateixes característiques.

Les línies d'alimentació a punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrega estaran previstes per transportar la deguda càrrega als propis receptors, als seus elements associats, a les corrents harmòniques d'arrencada i desequilibri de fases. Com a conseqüència, la potència aparent mínima en VA, es considerarà 1,8 vegades la potència en watts de làmpades o tubs de descàrrega.

La caiguda de tensió màxima entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt serà menor o igual al 3%.

13.3.- PRESA A TERRA

La màxima resistència de presa a terra serà tal que, al llarg de la vida de la instal·lació i a qualsevol època de l'any, no es puguin produir tensions de contacte majors a 24V, en les parts metàl·liques accessibles de la instal·lació (suports, quadres metàl·lics, etc).

La presa a terra dels suports es realitzarà per connexió a una xarxa de terres comú per totes les línies que parteixin del mateix quadre de protecció, mesura i control. En les xarxes de

terres, s'instal·larà com a mínim un elèctrode de presa a terra cada 5 suports de lluminàries, i sempre en el primer i en l'últim suport de cada línia.

Els conductors de la xarxa de terres que uneixen els diferents elèctrodes deuran ser nus, de coure de 35 mm² de secció mínima, si formen part de la pròpia xarxa de terres, en aquests cas aniran per fora de les canalitzacions dels cables d'alimentació

El conductor de protecció que uneix cada suport amb l'elèctrode o amb la xarxa de terres, serà cable unipolar aïllat, de tensió assignada 450/750 V amb recobriment de color verd - groc, amb conductor de coure 16 mm² de secció mínima.

Amb l'objecte de garantir la total continuïtat de la línia de presa a terra quan s'acabi la bobina del conductor de coure en l'arqueta corresponent s'efectuarà una soldadura de plata.

Amb la finalitat de complir amb la Instrucció ITC-BT-18, el conductor de presa a terra del quadre de comandament i el de les columnes situades a menys de 15 m de la estació transformadora, seran de 35 mm² de secció i portarà un aïllament d'1kV, i anirà a l'interior d'un tub de PVC que protegirà mecànicament als conductors actius.

Totes les connexions dels circuits de terres, es realitzaran mitjançant terminals, grapes, soldadura o elements apropiats que garanteixin un bon contacte permanent i protegit contra la corrosió.

El traçat de la xarxa de terres d'enllumenat públic del sector i els punt de col·locació de les piques de presa a terra es poden veure al plànol Nº 52 "*Xarxa d'enllumenat públic proposta*" i al plànol Nº 76 "*Espai verd públic instal·lació elèctrica*".

14.- SISTEMES DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

14.1.- CONTRA SOBREINTENSITATS

La xarxa d'enllumenat públic estarà protegida contra els defectes de les sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits) que puguin presentar-se en la mateixa (ITC-BT-09 apartat 4), per tant s'utilitzaran els següents sistemes de protecció:

- Protecció a sobrecàrregues: S'utilitzarà un interruptor automàtic o fusibles ubicats al quadre de comandament, des d'on parteix la xarxa elèctrica. La reducció de secció pels circuits d'alimentació a lluminàries (2,5 mm²) es protegirà amb fusibles de 6A existents a cada columna.
- Protecció a curtcircuits: S'utilitzarà un interruptor automàtic o fusibles ubicats al quadre de comandament, des d'on parteix la xarxa elèctrica. La reducció de secció pels circuits d'alimentació a lluminàries (2,5 mm²) es protegirà amb fusibles de 6A existents a cada columna.

14.2.- CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

Per la protecció contra contactes directes e indirectes (ITC-BT-09 apartat 9 i 10) s'han pres les següents mesures:

- Instal·lació de lluminàries de classe I, per tant deuran estar connectades al punt de presa a terra, mitjançant un cable unipolar aïllat de tensió assignada 450/750 V amb recobriment de color verd – groc i secció mínima 2,5 mm².
- Ubicació del circuit elèctric soterrat i sota tub en rasa practicada a l'efecte, amb la finalitat de resultar impossible un contacte fortuït amb les mans per part de les persones que habitualment circulen per les voreres.
- Aïllament de tots els conductors, amb la finalitat de recobrir les parts actives de la instal·lació.
- Allotjament dels sistemes de protecció i control de la xarxa elèctrica, així com totes les connexions pertinents, en caixes o quadres elèctrics aïllants, els quals necessiten eines especials per procedir a la seva obertura (quadre de protecció, mesura i control, registre de columnes, i lluminàries que estiguin instal·lades a una alçada inferior a 3 m sobre el nivell de terra o en espais accessibles al públic).
- Presa a terra de les masses i dispositius de tall per intensitats de defecte. La intensitat de defecte, umbral de desconexió dels interruptors diferencials, serà com a màxim de 300 mA i la resistència de presa a terra, mesurada en la posta de servei de la instal·lació, serà com a màxim de 30 Ohm. També s'admetran interruptors diferencials d'intensitat màxima de 500 mA o 1 A, sempre que la resistència de presa a terra mesurada en la posta de servei de la instal·lació sigui inferior o igual a 5 Ohm i a 1 Ohm, respectivament. En qualsevol cas, la màxima resistència de presa a terra serà tal

que, al llarg de la vida de la instal·lació i en qualsevol època de l'any, no es puguin produir tensions de contacte majors a 24V en les parts metàl·liques accessibles de la instal·lació (suports, quadres metàl·lics, etc).

15.- COMPOSICIÓ DELS QUADRES DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

15.1.- GENERALITATS

A partir dels càlculs realitzats i ubicats a l'annex de càlcul s'han adoptat les següents configuracions i proteccions pels diferents quadres d'enllumenat públic.

- Les càrregues associades a cada línia de cada quadre de comandament, la potència que suporten i punts de llum i distàncies es poden veure al plànol N° 53 *"Càrregues associades al quadre d'enllumenat públic n° 1"*, al plànol N° 54 *"Càrregues associades al quadre d'enllumenat públic n° 2"* i al plànol N° 77 *Càrregues associades al quadre d'enllumenat públic n° 3"*.
- Els esquemes unifilars i elèctrics dels quadres d'enllumenat públic es detallen als plànols N° 55 *"Esquemes unifilars quadres d'enllumenat n° 1 i 2"*, N° 56 *"Esquemes elèctrics quadres d'enllumenat n° 1 i 2"* i al plànol N° 78 *"Esquema elèctric quadre n° 3 i unifilar quadres n°3 i 4"*.

15.2.- DISSENY DELS QUADRES D'ENLLUMENAT PÚBLIC

Els quadres de comandament i protecció estaran ubicats immediatament propers als centres de transformació, que serà el punt de partida de la nostra instal·lació. En aquets s'instal·laran els elements necessaris per la connexió i desconnexió dels circuits, tant automàtica com manualment, i apart, els equips de mesura del consum elèctric.

També s'instal·larà l'equip necessari per l'encesa i apagat de les làmpades, instal·lant el corresponent programador astronòmic. El programador astronòmic anirà connectat als contactors de les diferents línies, als que donarà les ordres d'encesa i apagat de les mateixes, així mateix, la part programable del rellotge astronòmic anirà connectada als contactors que

posaran en funcionament el sistema electrònic de reducció de flux instal·lat al costat del quadre de control, el qual s'activarà reduint l'elevat consum d'energia elèctrica en una determinada franja horària que marcarà l'Ajuntament, s'ha de tenir en compte que la franja serà diferent segons l'estació meteorològica.

La configuració de la paramenta que conforma el quadre de comandament es pot veure a l'apartat N°8 *"Justificació de la paramenta elèctrica de cada quadre"* de l'annex N° 7 *"Xarxa d'enllumenat públic"*.

15.3.- SISTEMA D'ENCESA I APAGAT DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC

L'encesa i tancament de la instal·lació es realitzarà automàticament mitjançant un Interruptor horari astronòmic digital de sis mòduls d'ample, i discriminació de la programació per dies laborables i festius lo que el converteix en un element especialment dissenyat pel control de les instal·lacions d'enllumenat ornamental.

Característiques:

- Ajust per zones geogràfiques
- Correcció d'encesa- apagat 99 minuts
- Actualització de l'horari astronòmic cada 4 dies.
- Bloqueig de la programació mitjançant clau d'accés.
- Tapa precintable.
- Dos circuits, un astronòmic i altre programable amb possibilitat de discriminació de caps de setmana, festius i vísperes de festius.
- Canvi horari estiu – hivern automàtic.

La instal·lació del rellotge astronòmic consistirà en acoblar-lo en els carrils simètrics reservats en els quadres d'enllumenat públic pel seu connexionat i programació del mateix.

16.- SISTEMA D'ESTALVI ENERGÈTIC. REGULADOR DE FLUX

16.1.- GENERALITATS

La necessitat de racionalitzar el consum d'energia ens porta a reduir els nivells d'il·luminació de les vies públiques durant les hores en les que el número d'usuaris és menor.

Els motius pels que s'escull un reductor de flux com sistema d'estalvi energètic és el següent:

- L'equip estabilitzador reductor pràcticament no varia el factor de potència en V.S.A.P., ja que sols varia la tensió, tant per la reactància, com pel condensador de compensació. La petita variació que s'observa es deu a que com la tensió de l'arc no varia en V.M i varia poc en V.S.A.P., la tensió varia proporcionalment més sobre la reactància que sobre el condensador.
- Com en làmpades de V.S.A.P. la tensió de l'arc baixa al baixar la corrent, i com la tensió de punta de l'arc es menor en V.S.A.P. que en V.M., es pot baixar la tensió d'alimentació en major mesura en V.S.A.P. que en el cas de V.M. Amés el desfasament es major en V.S.A.P., que en V.M.
- Tant en làmpades de Vapor de Mercuri i de Vapor de Sodi Alta pressió quan s'està treballant en règim reduït una caiguda de tensió podria produir una parada de les mateixes, per tant s'ha previst que el marge de regulació inferior sigui considerablement major per evitar caigudes de tensió i apagada de les làmpades.

En el nostre cas utilitzarem un reductor de flux estàtic de la marca ORBIS model EDONI E20. La seva característica principal és que varia lentament la tensió d'alimentació en la línia d'enllumenat arribant a un estalvi del 40% del consum en els cas de vapor de sodi alta pressió.

16.2.- DESCRIPCIÓ DEL REGULADOR DE FLUX

El sistema protegeix contra sobrecàrregues amb interruptor magnetotèrmic i protecció tèrmica contra excés de temperatura.

Per tal d'evitar l'apagada de la instal·lació d'enllumenat es fa necessari en els equips estàtics un sistema by-pass amb rearmament automàtic que actua en les següents circumstàncies:

- Anomalies en la placa de control.
- Sobretensions d'entrada i sortida.
- Excés de temperatura en l'equip.

La composició de tots els elements descrits anteriorment formen part de una fase d'alimentació, funcionant independentment cada una de les tres fases en els equips trifàsics.

16.3.- FUNCIONAMENT DEL REGULADOR

Els equips elèctrics (sèrie E) es basen en un sistema electrònic que controla permanentment de forma instantània la tensió de sortida. Al connectar l'equip estàtic a la xarxa es realitza una revisió de totes les funcions a realitzar gravades a la memòria del microprocessador en el circuit de comandament. La tensió de sortida es situa en el valor d'arrencada connectant la sortida a les làmpades de la instal·lació d'enllumenat als 30 s aproximadament.

Aquesta tensió d'arrencada es manté durant el temps programat en el connector de programació, situat en el circuit de comandament en cada una de les fases i aconseguint una suau arrancada de les làmpades que redueix els pics d'intensitat en la connexió de l'enllumenat.

Quan un element de control extern ordena a l'equip regulador passar a règim reduït, automàticament realitza el primer salt descendent, disminuint la tensió de sortida lentament fins assolir el règim reduït, la tensió de sortida disminueix al 80% com a mínim del valor d'entrada a la xarxa. El valor mínim desitjat pel nivell reduït es limita programant el circuit de comandament de cada fase. L'equip es manté en aquesta situació fins l'hora d'apagada de l'enllumenat o fins que l'element extrem de control doni l'ordre de tornar al règim normal.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22

POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

CAPÍTOL N° 10 DE LA MEMÒRIA.- XARXA DE TELEFONIA

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 10 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>137</u>
1.- <u>OBJECTE</u>	<u>138</u>
2.- <u>GENERALITATS</u>	<u>138</u>
3.- <u>COMPLIMENT DE LA NORMATIVA</u>	<u>138</u>
3.1.- <u>NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT</u>	<u>138</u>
3.2.- <u>NORMATIVA PARTICULAR DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA</u>	<u>139</u>
2.- <u>INFRAESTRUCTURA PROJECTADA</u>	<u>139</u>
2.1.- <u>XARXA DE DISTRIBUCIÓ</u>	<u>139</u>
2.1.1.- <u>Previsió de la demanda</u>	<u>140</u>
2.1.2.- <u>Xarxa de dispersió</u>	<u>140</u>
3.- <u>CONSIDERACIONS GENERALS</u>	<u>140</u>
4.- <u>CONSIDERACIONS TÈCNIQUES GENERALS</u>	<u>140</u>
4.1.- <u>PUNT DE INTERCONNEXIÓ</u>	<u>140</u>
4.2.- <u>CABLES</u>	<u>140</u>
4.3.- <u>PUNTS DE DISTRIBUCIÓ</u>	<u>141</u>
4.4.- <u>CABLES D'ESCOMESA</u>	<u>141</u>
5.- <u>CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES CANALITZACIONS SUBTERRÀNIES</u>	<u>141</u>
5.1.- <u>MATERIALS NORMALITZATS EN TELEFÓNICA PER CANALITZACIONS SUBTERRÀNIES</u>	
5.1.1.- <u>Tubs</u>	<u>141</u>
5.1.2.- <u>Colzes</u>	<u>142</u>
5.1.3.- <u>Suports distanciadors</u>	<u>142</u>
5.1.4.- <u>Arquetes i tapes</u>	<u>142</u>
5.1.5.- <u>Ganxos i suports</u>	<u>142</u>
5.2.- <u>CANALITZACIONS SOTERRADES</u>	<u>142</u>
5.3.- <u>TIPUS D'ARQUETES</u>	<u>143</u>
5.4.- <u>PEDESTALS</u>	<u>143</u>

1.- OBJECTE

El present capítol te per objecte definir les actuacions sobre la xarxa de distribució de telefonia i determinar, des del punt de vista tècnic, el desenvolupament de les obres consistents la millora del subministrament.

2.- GENERALITATS

Amb l'objectiu de garantir una certa qualitat estètica del polígon industrial, evitant traçats aeris, tota la xarxa de subministrament anirà soterrada i sota voreres en paral·lel a les xarxes elèctriques, efectuant-se amb tub de PVC de 63 mm de diàmetre amb les seves corresponents arquetes de registre, amb presa per a cada parcel·la.

La instal·lació telefònica s'ha previst derivant del traçat aeri que discorre per la servitud de pas existent de la parcel·la Nª4 de la illa 26053, aquesta, és provinent del polígon industrial "La clota".

Es canalitzarà al llard dels vials, distribuïnt-se per tot el polígon, tal i com s'indica al plànol Nª 60 "*Xarxa de telefonia proposta*".

Es preveu la obra civil de rases, tubs i arquetes d'acord amb les exigències de la companyia subministradora, per posteriorment efectuar la instal·lació la companyia telefònica o del cable que es designi.

3.- COMPLIMENT DE LA NORMATIVA

3.1.- NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT

- Delimitació del Servei Telefònic Bàsic (Real Decret 1647/1994, de 22 de juliol del MOPTMA. BOE 7-9-04)
- Especificacions tècniques del Punt de Connexió de la Xarxa Telefònica e instal·lacions privades (Real Decret 2304/1994, de 2 de desembre del MOPTMA. BOE 22-12-94)

- Infraestructures Comuns en els Edificis per l'accés a serveis de Telecomunicació. (Real Decret 279/1999, de 22 de febrer del Ministri de Foment. BOE 9-3-99)

3.2.- NORMATIVA PARTICULAR DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA

- Xarxes Telefòniques en Urbanitzacions i Polígons Industrials (Norma NP-PI-001, agost de 1991)
- Canalitzacions Subterrànies en Urbanitzacions i Polígons Industrials (Norma NT.Fq.003 maig de 1993)
- Canalitzacions Subterrànies. Disposicions Generals (Norma NT.F1.005)
- Arquetes construïdes "in situ" (F.010. segona edició octubre 1992)
- Arquetes prefabricades (ER.F1.007)

2.- INFRAESTRUCTURA PROJECTADA

Es prendrà com a punt de connexió de la xarxa d'alimentació un nou registre ubicat a la servitud de pas que formen les parcel·les 4 i 3 de la illa 26053.

A partir del punt de interconnexió o registre principal, partirà la xarxa de distribució formada per cables multipolars o pels elements de connexió necessaris per la distribució dels parells en les diferents edificacions.

2.1.- XARXA DE DISTRIBUCIÓ

La xarxa de distribució transcorre per la vorera del carrer del comerç, química, fusta, metall, Can Sunyer, acer i pel carrer de la zona residencial. Arribarà fins els armaris de distribució de les escomeses del que partirà la xarxa de dispersió formada pel conjunt de parells individuals que donaran servei als diferents abonats.

S'han respectat els armaris de distribució existents ja que aquets son de capacitat suficient per satisfer les càrregues dels abonats, els mateixos tenen una capacitat màxima de 25 parells (18-20 abonats)

2.1.1.- Previsió de la demanda

Ús	Demanda Unitària
Habitatges	1,5-2,5 línies / habitatge
Polígons Industrials	6 línies / parcel·la

2.1.2.- Xarxa de dispersió

La xarxa de dispersió transcorre per les voreres del carrers o per l'interior de les parcel·les. Hauran arquetes D de creuament i arquetes H d'accés als edificis, on finalitza la canalització telefònica exterior i on comença la canalització d'enllaç a l'edifici, i constitueix el punt d'unió de la xarxa interior de l'edifici amb l'exterior al mateix.

3.- CONSIDERACIONS GENERALS

Com existeixen canalitzacions en l'àmbit d'actuació s'acordarà amb la companyia subministradora (Telefónica de España, S.A), els nous traçats.

4.- CONSIDERACIONS TÈCNIQUES GENERALS

4.1.- PUNT DE INTERCONNEIXIÓ

En l'actualitat Telefónica disposa com a punt de Interconnexió l'armari següent:

Capacitat (nº total de parells de sortida- distribució +parells d'entrada – alimentació)	Ubicació
600	Pal

4.2.- CABLES

Els cables que componen la xarxa de distribució son cables parells de coure electrolític reconegut i aïllament de polietilè colorit, amb una coberta tipus EAP, formada per una cinta d'alumini recoberta amb copolímer de etilè i altre de polietilè (entre altres tipus existents).

En la majoria dels casos el calibre dels conductors a utilitzar serà de 0,405 mm. de diàmetre

4.3.- PUNTS DE DISTRIBUCIÓ

La funció d'aquest element és la de permetre que a l'interior del mateix s'efectuï la connexió dels parells de distribució amb els parells individuals (cables d'escomesa o fil interior, segons la instal·lació es realitzi a l'exterior o a l'interior dels edificis).

Quan el punt de Distribució s'ubiqui a l'interior de l'edifici les seves característiques seran les definides a la norma NP-PI_002 "XARXES TELEFÒNIQUES EN INTERIORS D'EDIFICIS"

Si el punt de Distribució és exterior, s'utilitzarà l'armari definit en les especificacions de requisits E.R.F4.004 "ARMARI DE DISTRIBUCIÓ PER URBANITZACIONS". La seva instal·lació podrà realitzar-se encastada en la paret o sobre pedestal de formigó.

Les característiques de l'armari i la seva instal·lació s'especifiquen en els annexos 3.3, 3.4, 3.5 i 3.6 de la Norma NP-IP-001.

4.4.- CABLES D'ESCOMESA

Aquests cables componen la Xarxa de Dispersió s'instal·laran entre les regletes situades en els punts de derivació i el domicili dels abonats. Estan constituït per dos conductors de coure de 0,7 mm. de diàmetre disposats paral·lelament i aïllats amb policlorur de vinil de color negre, als que se'ls protegeix amb una malla d'acer galvanitzat i una coberta exterior també de policlorur de vinil. Es denomina "cable d'escomesa urbana reforçat".

5.- CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES CANALITZACIONS SUBTERRÀNIES

5.1.- MATERIALS NORMALITZATS EN TELEFÓNICA PER CANALITZACIONS SUBTERRÀNIES

5.1.1.- Tubs

- Tubs de PVC rígid, diàmetre 110 mm i espessor 1,8 mm
- Tubs de PVC rígid, diàmetre 63 mm i espessor 1,2 mm
- Tubs de PVC rígid, diàmetre 40 mm i espessor 1,2 mm

5.1.2.- Colzes

- Colzes de PVC rígids, diàmetre 110 mm
- Colzes de PVC rígids, diàmetre 63 mm

5.1.3.- Suports distanciadors

- Suports distanciadors per canalitzacions amb tubs de PVC

5.1.4.- Arquetes i tapes

- Arquetes prefabricades
- Tapes de formigó per arquetes tipus D i H

5.1.5.- Ganxos i suports

- Ganxos de poliamida per suspensió de cables en cambres de registre.
- Suports d'entroncament de corriola per tir de cable

5.2.- CANALITZACIONS SOTERRADES

Es denominen canalitzacions subterrànies, al conjunt d'elements ubicats sota la superfície del terreny que serveixen per l'allotjament de cables i altres elements de la xarxa telefònica. Es componen dels següents elements:

- Conductes
- Arquetes
- Armaris

Es denominen canalitzacions laterals a aquelles que connecten cambres de registre amb arquetes, arquetes amb pedestals, arquetes amb armaris i cambres de registre amb armaris o punts de interconnexió. Està formada per conductes de PVC col·locats en rasa protegits totalment de formigó, constituint un conjunt resistent anomenat prisma de canalització.

El prisma utilitzat serà el format per conductes de diàmetre 63 mm., sent el número de tubs a utilitzar en una secció determinada com el sumatori de:

- 1 conducte per cable
- 1 conducte de reserva

- Tants conductes com a grups de 8 escomeses o fracció que discorrin a través de la secció
- 1 conducte vacant per a més escomeses.

5.3.- TIPUS D'ARQUETES

Es construeixen amb formigó armat o en massa, en funció del tipus d'arqueta. Es denominen segons les dimensions D, H o M, seguides de la lletra F si són prefabricades. Les funcions de cada una d'elles, el nombre màxim de conductors que admeten a les parets, tant en sentit longitudinal com transversal, així com les seves característiques constructives, venen especificades en els apartats 6, 7, 8, 9 i 10 de la Norma NT.F1.003

5.4.- PEDESTALS

Es denomina pedestal a la base de formigó en massa i plantilla d'angulars d'acer per la instal·lació d'armaris. Allotja els conductes de PVC necessaris pel pas dels cables i escomeses d'entrada i sortida.

Cada pedestal va associat a una arqueta. Les característiques dels mateixos venen especificats a l'apartat 8 de la Norma NT.F1.003.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL Nº 11 DE LA MEMÒRIA.- ESPAI VERD PÚBLIC

INDEX

<u>CAPÍTOL Nº 11 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>144</u>
1.- <u>OBJECTE</u>	<u>147</u>
2.- <u>ANTECEDENTS</u>	<u>147</u>
3.- <u>BASES DE LA PROJECTE</u>	<u>148</u>
3.1.- DIRECTIUS DEL PROJECTE	148
3.2.- FINALITAT DEL PROJECTE	148
3.3.- CONDICIONANTS DEL PROMOTOR	148
3.4.- CONDICIONANTS DEL PROJECTE	149
3.4.1.- <u>Condicionants interns</u>	<u>149</u>
3.4.1.1.- Clima	149
3.4.1.2.- Geologia	150
3.4.2.- <u>Condicionants externs</u>	<u>150</u>
3.4.2.1.- Serveis	150
3.4.2.2. Aspectes normatius i legals	151

3.5.- CARACTERÍSTIQUES DE LA PARCEL·LA	151
3.5.1.- <u>Identificació parcel·laria i ubicació en el sector</u>	151
3.5.2.- <u>Dimensions i Geomorfologia</u>	151
3.5.3.- <u>Límits</u>	151
3.5.4.- <u>Topografia</u>	151
3.5.5.- <u>Entorn de la parcel·la</u>	152
3.5.6. <u>Estat legal</u>	152
4.- ESTUDI D'ALTERNATIVES	152
4.1. ZONIFICACIÓ	152
4.1.1.- <u>Zona 1. Terrassa superior</u>	152
4.1.2.- <u>Zona 2. Vial principal</u>	153
4.1.3.- <u>Zona 3. Àrea de gespa</u>	153
4.1.4.- <u>Zona 4. Vial principal de sauló</u>	154
4.1.5.- <u>Zona 5. Zona de cultius llenyosos</u>	154
4.1.6.- <u>Zona 6. Vial de servei</u>	155
4.1.7.- <u>Zona 7. Àrea polivalent</u>	155
4.1.8.- <u>Zona 8. Àrea de manteniment</u>	155
4.2. ELECCIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS	155
4.3.- ELECCIÓ DEL MOBILIARI URBÀ	156
4.3.1.- <u>Bancs</u>	156
4.3.2.- <u>Papereres</u>	156
4.3.3.- <u>Fonts</u>	156
4.3.4.- <u>Pilones</u>	157
4.3.5.- <u>Tanques</u>	157
4.3.6.- <u>Escocells</u>	157
4.3.7.- <u>Escals</u>	157

4.4.- TECNOLOGIA DE LA IMPLANTACIÓ	157
4.4.1.- Instal·lació de reg	157
4.4.1.1.- Alimentació del sistema	158
4.4.1.2.- Arquetes	158
4.4.1.3.- Programador de reg	159
4.4.1.4.- Vàlvules d'accionament manual	159
4.4.1.5.- Electrovàlvules o solenoides	159
4.4.1.6.- Canonades	159
4.4.1.7.- Emissors de reg	160
4.4.2.- Instal·lació elèctrica i d'enllumenat	161
4.4.3.- Xarxa de sanejament d'aigües pluvials	163

1.- OBJECTE

L'objecte principal d'aquest capítol és descriure el disseny i la construcció i de l'espai verd públic que s'ubicarà dins del ús del sòl definit segons el P.G.O municipal com a PARC URBÀ.

La delimitació de parc urbà presenta una superfície total de 18.665 m², dels quals es destinaran 14.622 m² a l'espai verd objecte d'aquest capítol.

2.- ANTECEDENTS

La creació d'aquest espai sorgeix de la necessitat de consolidar un espai natural, que a la vegada de servir com a pulmó verd de la zona, permetrà que tot tipus d'usuaris gaudeixin del mateix.

L'ajuntament, membre gestor del Parc Urbà, aprofitarà part d'aquest espai com a equipament urbà, doncs temps enrere, les parcel·les integrants del PARC URBÀ, abans de passar a ésser de titularitat municipal, eren de propietat particular. Eren parcel·les ocupades majoritàriament per cultius de vinya, on la producció vinícola de la zona, patia les corresponents fermentacions alcohòliques al celler encara existent però sense ús.

L'Ajuntament pretén conservar la construcció existent del celler rehabilitant-la i juntament amb l'adequació del nou espai verd mostrar als habitants una idea de com era i les activitats que es desenvolupaven al sector abans de la seva industrialització, afegint activitats lúdiques relacionades com "l'escola de petits agricultors".

Abans de la consolidació de la proposta final s'ha desenvolupat un estudi previ, durant la duració del mateix s'han consultat diversa documentació referent al disseny d'espais verds i visitat diferents jardins amb l'objectiu de extraure idees i propostes varies per l'elecció d'alguns elements del disseny.

3.- BASES DE LA PROJECTE

3.1.- DIRECTIUS DEL PROJECTE

L'Ajuntament degut a l'absència d'elements vegetals a la pròpia parcel·la i al propi sector, per les adequades característiques del terreny i degut a una clara possibilitat de millorar el coneixement agrari i cultural dels habitants del Municipi de Sant Andreu de la Barca, vol realitzar a parcel·la 01 pertinent a la illa 27017 un espai verd públic.

3.2.- FINALITAT DEL PROJECTE

La finalitat que persegueix el promotor amb la implantació d'una zona verda , és la d'aconseguir una zona de confort i descans annexa a la zona urbana del municipi per tal de que els habitants la gaudeixin.

3.3.- CONDICIONANTS DEL PROMOTOR

A l'hora de disseny de l'espai s'han de tenir en consideració els següents aspectes imposats pel promotor:

- S'ha demanat implícitament que el disseny de la zona verda s'adeqüi a les activitats que temps enrere es desenvolupaven al sector, com era la agricultura, concretament amb el cultiu de la vinya. I a la vegada s'adeqüi al marc on actualment es troba ubicat.
- L'espai ha de disposar d'àmplies zones de gespa.
- Els tancament perimetral del parc que donen a la vessant del carrer de l'acer s'aconseguiran amb les espècies vegetals que actualment componen el final del mateix carrer (chopos).
- En lo corresponent al sistema de reg de l'espai , el promotor desitja un sistema de rec totalment automatitzat.

- S'ha demanat explícitament que en el desenvolupament de l'espai no es tingui en consideració la presència de nens, ja que amb la futura rehabilitació del celler i zones annexes ja contindran elements per satisfer les necessitats dels més petits.
- Es demana, que a l'hora de l'elecció d'espècies vegetals no es determinin les varietats de vinyes, ja que serà una tasca a realitzar en el futur pels membres compositors de "l'escola de petits agricultors". No obstant, es demana que les subparcel·les destinades a aquest fi estiguin dotades d'un sistema de reg adequat pel cultiu de vinya.

3.4.- CONDICIONANTS DEL PROJECTE

3.4.1.- Condicionants interns

3.4.1.1.- Clima

A continuació es farà referència a condicions climàtiques de la zona objecte d'estudi, cada apartat es pot veure desenvolupat al corresponent apartat dins de l'annex Nº 8 "*Estudi climàtic*".

- Temperatures

Segons la classificació climàtica de Papadakis, es tracta d'un tipus d'hivern "citrus" i d'un estiu tipus "Oryza", per tant es poden equiparar els tipus d'hivern i d'estiu amb un règim de temperatures tipus "Marítim temperat".

La mitjana de les temperatures màximes és de 29°C en el mes més càlid (agost) i la mitjana de les temperatures mínimes és de -3,1 °C en el mes més fred (gener). Les temperatures màximes i mínimes absolutes oscil·len entre els 37,8 °C en agost i els -3,1 °C en gener.

El període de gelades (amb temperatures per sota dels 0°) va del dia 5 al 26 de gener.

- Precipitacions

La precipitació màxima diària (Pd) associada a un període de retorn de 10 anys és de 99,35 mm.

- **Humitat ambiental relativa**

La humitat ambiental relativa anual és del 64,4%, sent màxima en el mes de desembre 67% i mínima en el mes de juny 60,9%.

- **Incidència del vent**

La incidència del vent mitja anual és de 1,27 m/s, sent màxima en el mes de gener (1,6 m/s) i mínima en el mes de setembre i octubre (1,0 m/s)

El vent té una component predominant del tipus est i nord. Es tracta d'una zona de vents moderats i bastant constants al llarg de l'any.

- **Incidència de la radiació solar**

La incidència de la radiació solar neta és de 5,5 mm/dia corresponent al mes de juliol, i la mínima, corresponent al mes de desembre amb un valor de 0,53 mm/dia.

3.4.1.2.- Geologia

Des del punt de vista geològic, la zona objecte de projecte es troba situada en una de les terrasses Quaternàries del riu Llobregat. Litològicament, els dipòsits generats per ambients sedimentaris típicament fluvials, es troben formats per sorres i graves rodades, amb la presència fins i tot de pedres. L'estructura del sòl és del tipus franc.

3.4.2.- Condicionants externs

3.4.2.1.- Serveis

La parcel·la es troba en una zona dotada dels serveis de subministrament d'aigua potable, electricitat i xarxa de sanejament. De tots els serveis bàsicament s'utilitzaran dos d'ells, el subministrament d'aigua potable, i la xarxa de subministrament d'energia elèctrica.

La xarxa d'abastament d'aigua de l'espai verd, s'alimenta a partir de la canonada general de 150 mm del carrer de l'acer, es el mateix tipus d'aigua que s'abasteix a la resta de la localitat. Es considera una qualitat d'aigua bona, i apte pel consum.

La xarxa de subministrament elèctric parteix de l'estació transformadora Nº 79, i abastirà a l'espai en dos punts.

3.4.2.2. Aspectes normatius i legals

La normativa que regeix les diferents activitats ja es troben reflectides als corresponents capítols de la memòria.

3.5.- CARACTERÍSTIQUES DE LA PARCEL·LA

3.5.1.- Identificació parcel·laria i ubicació en el sector

És la número 1 de la illa 27017. Segons el P.G.O vigent li correspon una qualificació urbanística de Parc Urbà. Es troba ubicada al sud del sector industrial.

Es pot veure el plànol N° 3 "*Planejament urbanístic vigent. Usos del sòl*" i el plànol N° 4 "*Estructura parcel·laria*"

3.5.2.- Dimensions i Geomorfologia

La parcel·la presenta una geometria triangular de base 104 m i alçada 290 m.

3.5.3.- Límits

Els límits de la parcel·la son:

- Nord: Carrer de l'Acer i Polígon industrial
- Est: Celler de Can Sunyer i zona d'habitatges
- Oest: Terme municipal de Castellví de Rosanes
- Sud: Riera del Palau

3.5.4.- Topografia

La topografia, la parcel·la presenta una pendent descendent Nord - Sud. On els punts baixos es troben a la pròpia Riera del Palau.

Es pot veure el plànol N° 68 "*Parcel·lació del Parc Urbà i Topogràfic de l'EEVV*"

3.5.5.- Entorn de la parcel·la

L'entorn de la parcel·la, esta compost pels elements típic de les zones urbanitzades. A la cara nord amb elements típics d'una zona industrial, al est, típics d'una zona residencial i al Oest i Sud predominen el elements típics de riberes.

Tot i que un dels límits de l'espai verd llinda amb sòl industrial no existeixen fums ni olors desagradables, la fauna existent és la típica de zones de ribera.

3.5.6. Estat legal

La parcel·la és propietat de l'Ajuntament de Sant Andreu de la barca qui es considera l'organisme conservador i mantenidor de la mateixa.

4.- ESTUDI D'ALTERNATIVES

4.1. ZONIFICACIÓ

Pel disseny de l'espai verd s'ha dividit l'espai en les següents zones:

- Zona 1- Terrassa superior
- Zona 2- Vial principal de formigó llis
- Zona 3- Àrea de gespes
- Zona 4- Vial principal de sauló
- Zona 5- Cultius llenyosos
- Zona 6- Vial de servei
- Zona 7- Àrea polivalent
- Zona 8- Àrea de manteniment

A continuació s'expliquen les característiques principals de cada zona, la disposició de les diferents zones integrants a l'espai verd es poden veure al plànol Nº 70 *"Zonificació i accessos de l'espai verd públic"*

4.1.1.- Zona 1. Terrassa superior

Presenta una superfície de 1.382,88 m².

Per la part nord, la zona es troba directament en contacte amb el carrer de l'acer, per tant actua com a zona límit entre l'espai verd i l'entorn industrial. Per l'extrem sud limita amb la zona 2 (vial de formigó llis). El límit sud esta format per un talús que s'estén al llarg de les dues zones.

A la terrassa superior es pot accedir des de qualsevol punt del carrer de l'acer. El trànsit rodat podrà accedir pels extrems Est i Oest de la zona.

A l'hora de l'elecció del paviment s'ha tingut en compte que hauria de ser un tipus de paviment estable, resistent i còmode i que a la vegada combines amb la resta de l'espai.

4.1.2.- Zona 2. Vial principal

Aquesta zona presenta una superfície total de 761,09m².

Es tracta d'un vial de 4 metres d'amplada total que permetrà travessar la part alta de l'espai verd.

Per la part nord, el traçat és paral·lel a la zona 1 i per tant també al carrer de l'acer. Per la part sud, el traçat és paral·lel a la zones 3 i 4. La vessant límit amb el sector 4, la conforma un talús i a la vessant límit amb el sector 3 no hi ha cap tipus d'element divisor.

Es considera com un dels vials principals de l'espai. Els vianants podran accedir des dels extrems est i oest i per unes escales que comuniquen amb la zona 1. El trànsit rodat podrà accedir pels extrems est i oest.

A l'hora de l'elecció del paviment s'ha tingut en compte que hauria de ser un tipus de paviment estable, resistent i còmode i que a la vegada combines amb la resta de l'espai i s'ha considerat la possibilitat de que part dels usuaris l'utilitzin com a carril bici.

El vial despondrà d'enllumenat, zones d'ombres i mobiliari urbà per la contemplació de l'espai.

4.1.3.- Zona 3. Àrea de gespa

Aquest és el sector presenta una superfície total de 1.626 m², i una geometria triangular. La zona limita al nord amb la zona 2, al est amb el celler i al sud amb la zona 4.

L'àrea de gespes es trobarà dividida per una petit talús amb un desnivell màxim de 0,90 m, que farà de línia divisòria entre les dues subparcel·les que conformen l'àrea de gespes.

A l'àrea de gespes es podrà accedir directament des de la zona 2 o bé per la zona 4.

4.1.4.- Zona 4. Vial principal de sauló

Aquesta zona presenta una superfície total de 955,74 m². Es tracta d'un vial de 5 metres d'amplada total que permetrà travessar la part mitja de l'espai verd.

Per la part nord limita amb les zones 2 i 3, al est amb el celler, al oest amb la zona 7 i al sud amb les zones 5, 6 i 7.

Es considera com un dels vials principals de l'espai. Els vianants podran accedir des de qualsevol zona de l'espai, directament o bé a partir d'escaleres que connecten les diferents zones. El trànsit rodat podrà accedir directament des del futur vial de la parcel·la del celler o bé a partir de l'àrea de manteniment.

A l'hora de l'elecció del paviment s'ha tingut en compte que hauria de ser un tipus de paviment estable, resistent i còmode i que a la vegada combines amb la resta de l'espai.

El vial despondrà d'enllumenat, zones d'ombres i mobiliari urbà per la contemplació de l'espai.

4.1.5.- Zona 5. Zona de cultius llenyosos

Aquest sector presenta una superfície total de 5.180,4 m².

Es tracta de 5 parcel·les de cultius llenyosos, totalment independents a les que es podrà accedir des de qualsevol punt de la zona 5 i 6.

Les superfícies de cada una de les illes de cultiu que conformen la zona són les següents:

- Illa de cultius 1: 1.241,56 m².
- Illa de cultius 2: 1.188,13 m².
- Illa de cultius 3: 1.066,44 m².
- Illa de cultius 4: 953,92 m².

- Illa de cultius 5: 730,29 m².

4.1.6.- Zona 6. Vial de servei

La zona presenta una superfície total de 1.069,09 m², la zona engloba el total de vials de sauló que envolten la zona 4.

El traçat serà immediat i totalment paral·lel a la riera del palau i es preveu un tipus de tancament que eviti d'alguna manera d'intrusió directa amb la pròpia riera.

En el vial de servei es poden diferenciar dos tipus de configuracions, una seria la configuració que adquireix el vial quan actua com a límit entre dos parcel·les de cultiu i l'altra seria la configuració del vial quan actua com a límit entre les parts baixes de les parcel·les de cultiu i la riera del Palau.

4.1.7.- Zona 7. Àrea polivalent

La zona presenta una superfície de 1.118,92 m², i es troba ubicada a la zona oest del sector. Limita al nord amb la zona 4, al est i sud amb la zona 6, i al oest amb la zona 8. La zona serà una gran esplanada de sauló que permetrà ser utilitzada per usos diferents.

4.1.8.- Zona 8. Àrea de manteniment

La zona presenta una superfície de 500 m² i es troba ubicada al límit oest de l'espai verd.

La zona limita al nord amb el carrer de l'acer, al est amb les zones 1,4, 6 i 7 i al sud i oest amb la riera del Palau.

Donada la situació estratègica de l'àrea de manteniment, permet accedir a la resta de les zones de manera directa.

4.2. ELECCIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS

A continuació, apareix una taula que relaciona la ubicació de les diferents espècies vegetals en les diferents zones. A l'annex Nº 9 "*Espècies vegetals*" s'especifiquen les característiques principals de cada una de les espècies escollides de manera individual.

Espècies Vegetal	Zona
<i>Populus alba</i>	1
	7
<i>Populus simonii</i>	1
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	2
<i>Especies cespitoses</i>	3
<i>Celtis australis</i>	4
Vinyes	5
<i>Hedera helix</i>	Talussos

4.3.- ELECCIÓ DEL MOBILIARI URBÀ

A continuació s'enumeren el conjunt de materials no vegetals que s'han emprat per complementar l'espai verd, la ubicació dels mateixos es pot veure als plànols següents:

- Plànol N° 83 “Detalls dels elements de l'espai verd públic II”
- Plànol N° 84 “Detalls dels elements de l'espai verd públic III”
- Plànol N° 85 “Detalls dels elements de l'espai verd públic IV”

4.3.1.- Bancs

A la zona de la terrassa superior, es projecta la col·locació de bancs de formigó armat de color gris de 5,5 m de llargària. Col·locats entre l'alineació de l'arbrat de “*populus simonii*”.

Per la resta de zones es preveu la col·locació de bancs senzills de fusta tropical pintat i envernissat, de 170 cm i 200 cm de llargària, amb 9 llistons de 2,5 x 5,2 cm, amb respatllet de fusta, amb cargols i passadors d'acer cadmiat i suports de passamans ancorats a terra amb daus de formigó.

4.3.2.- Papereres

Es projecta la col·locació de papereres trabucables de 45 cm de diàmetre, de planxa pintada d'1mm de gruix, amb base perforada i suports de 50 x 20 x 1,5 mm, ancorada amb dau de formigó.

4.3.3.-Fonts

Es projecta la col·locació de fonts per a exterior de fosa amb protecció antioxidant i pintats de color negre i forja de forma rectangular, broc de llautó i reixa de desguàs, ancorada amb dau de formigó.

4.3.4.- Pilones

Per tal de limitar l'accés de trànsit rodat no autoritzat a l'espai verd es projecta la col·locació de pilones de ferro amb base d'acer galvanitzat, amb acabat d'imprimació i pintada en color blanc reflectant i vermell.

4.3.5.- Tanques

Es projecten dos tipus de tancaments, un que limitarà l'accés de personal no autoritzat a l'àrea de manteniment i l'altre que actuarà com a separador entre la riera del Palau i la zona verda. Tindran les següents característiques:

Per l'envoltant de la zona de manteniment serà un tipus de tanca mixta de fusta i malla, amb marc de Pi tractada de 10 cm de diàmetre i mòduls de 2,25 m d'amplada i 1,20 m d'alçada amb travesser en diagonal de les mateixes característiques, i reixat d' 1, 2 m d'alçada, de malla de simple torsió d'acer galvanitzat fixa a daus de formigó.

Com a límit sud de l'espai verd es projecta una tanca de fusta tractada de 0,80 m d'alçada amb travessers horitzontals i taulons verticals fixats amb cargols d'acer inoxidable, fixada amb muntants de fusta i encastats en dau de formigó cada 2 metres.

4.3.6.- Escocells

Es projecten escocells pels arbres que formen part del límit nord de l'espai verd. Seran de 92 x 92 cm i 20 cm de fondària, format per quatre peces de morter de ciment de 100 x 20 x 8 cm, amb cantell.

4.3.7.- Escale

Es projecta la col·locació de graons d'escales de fusta de pi roig de 18 x 12 cm i fins a 2,5 m d'amplada, fixats amb barres d'acer corrugat.

4.4.- TECNOLOGIA DE LA IMPLANTACIÓ

4.4.1.- Instal·lació de reg

Ajustant-nos a les exigències del promotor, i amb l'objectiu de que aquest pugui gaudir d'un espai verd vigorós, sa i més gaudir d'un estalvi considerable d'aigua, s'ha projectat un sistema de reg automàtic.

Es pretén satisfer les necessitats hídriques dels cultius, aplicant l'aigua de manera uniforme y de forma eficient, es a dir, que la major quantitat d'aigua quedi a disposició de la zona radicular de la planta.

Pel reg de les parcel·les, s'han tingut en consideració les diferents a tractar, de manera que existeixen dos tipologies de reg:

- Sistema de reg per aspersió; destinat a cobrir tota la zona 3 (àrea de gespes).
- Sistema de reg por goteig ; destinat a la resta de sectors que continguin alineacions d'arbrat, talussos amb espècies vegetals tapissants i pels cultius llenyosos.

Es tracta d'un sistema més localitzat que permet que l'estalvi d'aigua sigui màxim, es fàcilment aplicable en parterres i escocells.

A l'annex Nº 11 "*Xarxa de Reg*" es poden veure totes les consideracions sobre el sistema de reg de l'espai verd així com les justificacions dels elements que conformen la xarxa de reg.

La ubicació dels elements projectats per cada tipus de sistema de reg es poden veure de manera conjunta al plànol Nº 73 "*Espai verd públic: Instal·lació de reg*" i de manera separada al plànol Nº 74 "*Espai verd públic: Xarxa de reg del sector gespes*" i al plànol Nº 75 "*Espai verd públic: Xarxa de reg del sector cultius*".

A continuació es citen i es comenten els components que conformen la xarxa de reg:

4.4.1.1.- Alimentació del sistema

El sistema s'alimenta a partir de la xarxa de distribució d'aigua potable del sector, i mitjançant dues boques de reg ubicades al llarg de la zona 1 (terrassa superior).

Son les arquetes identificades com a B-1 i A-1.

4.4.1.2.- Arquetes

Totes les arquetes constaran dels elements necessaris (tes, colzes, reduccions) necessaris per la correcta instal·lació dels diferents elements en funció de la seva disposició dins de l'arqueta.

Abans de la instal·lació de qualsevol element destinat al reg s'instal·larà una clau de pas amb la finalitat de parar el subministrament d'aigua per a quan s'hagin de fer reparacions o

en el cas que es vulgui parar el reg completament. Immediatament després de la clau de pas s'instal·larà un filtre per evitar que passin partícules que puguin obturar les electrovàlvules o els elements de reg.

Les arquetes seran d'obra col·locades sobre solera de formigó i de dimensions interiors 120 x 120 x 90 cm o 40 x 40 x 20 segons el tipus d'arqueta.

Les arquetes contindran les electrovàlvules (d'un tamany amb relació amb la canonada amb la qual s'ha de connectar) amb els solenoides per els diferents sectors de reg i un programador amb tant sectors com electrovàlvules hi hagi per controlar els sectors.

4.4.1.3.- Programador de reg

Per tal de que el sistema operi com es preveu, és necessari que es pugui introduir al programador les zones a regar, el temps per cada zona, hores i dies que es vol regar. El conjunt d'ordres s'anomena programa.

El programador serà estanc i amb capacitat per funcionar amb piles, de manera que no caldrà realitzar cap tipus de connexió elèctrica i només s'hauran de substituir les piles periòdicament. La programació es realitzarà a través d'una consola, de manera, que resulta còmode ja que el programador estarà a l'interior de l'arqueta.

4.4.1.4.- Vàlvules d'accionament manual

És el mecanisme que obre o tanca el pas de l'aigua en resposta a una ordre manual. Les vàlvules d'accionament manual projectades son:

- Vàlvules de comporta amb platina, per obrir o tancar el pas d'aigua de la general
- Vàlvules de esfera metàl·liques o d'esfera roscada per obrir o tancar a fonts

4.4.1.5.- Electrovàlvules o solenoides

És el mecanisme que obre o tanca el pas de l'aigua en resposta d'una ordre elèctric i permet la programació del reg per temps. Les electrovàlvules projectades son de 1/2 i 1'.

4.4.1.6.- Canonades

A l'hora de determinar el diàmetre de les canonades s'ha de tenir en consideració que com més petit sigui el diàmetre de la mateixa, més grans seran les pèrdues ocasionades pel

fregament d'aigua amb les parets. Però per altre banda, com major sigui el diàmetre de la canonada més gran serà el cost de la mateixa, per tant, la secció del diàmetre haurà d'equilibrar aquets dos aspectes per a aconseguir el dimensionat òptim, on la prioritat és el criteri hidràulic sobre l'econòmic.

A part de les pèrdues de càrrega que es produeixen pel fregament de la canonada també influeixen en la pèrdua de càrrega les denominades pèrdues lineals. Aquetes son les que es produeixen per una dissipació de l'energia de la corrent cada cop que la canonada ha de variar la seva direcció de forma brusca, com es pot ocasionar en les derivacions a causa d'aquells elements singulars de la instal·lació com poden ser un regulador de pressió. Aquestes càrregues son anomenades singulars i s'han estimat en afegint un 20% sobre el valor obtingut en les lineals.

Un cop calculades les pèrdues de càrrega, s'han tingut en compte que les pressions a l'entrada dels ramals i als laterals siguin suficients per a que els aspersors i els goters treballin a la pressió facilitada pel fabricant.

Els diàmetres de les canonades es pot veure als plànols següents:

- Plànol Nº 73 *"Espai verd Públic: Instal·lació de reg"*
- Plànol Nº 74 *"Espai verd Públic: Xarxa de reg del sector gespes"*
- Plànol Nº 75 *"Espai verd Públic: Xarxa de reg sector cultius"*

La justificació dels diàmetres de cada canonada es pot veure a l'apartat Nº 6.4 *"Taules justificatives del disseny hidràulic"* de l'annex Nº 11 *"Xarxa de reg de l'espai verd"*

4.4.1.7.- Emissors de reg

Per a les zones amb aspersors s'utilitzaran aspersors emergents amb un radi de reg de 13,5-14,5 m i pressió de treball de 3,5-5,5 m.c.a. aquets proporcionen una gran uniformitat de reg encara que la pressió de reg varïi una mica. Estan construïts per suportar tot tipus de condicions meteorològiques i el vandalisme.

Les característiques dels mateixos es poden veure a l'apartat Nº 3.1.3 *"Descripció del sistema de reg per aspersió projectat"* de l'annex Nº 11 *"Xarxa de reg de l'espai verd"*.

Per a la vegetació arbustiva i tapissant s'utilitzaran goters autocompensants, que consisteix en una canonada de polietilè d'alta densitat de diàmetre nominal 16 mm amb uns goters autocompensants que estan termosoldats a la paret interna de la canonada. Aquests tindran un cabal de 2,2 l/h i estaran col·locats a una distància de 50 cm. Les diferents línies de goters aniran col·locades a una separació de 50 cm entre elles, de manera que hi hauran 4 goters/m², obtenint-se un cabal per unitat de superfície de 8.8 l/m² i hora.

Per a l'arbrat i cultius llenyosos s'utilitzaran anells de goters formats per 5 goters autocompensants, del tipus "Gotero PC", situats cada 25 cm, que tenen un cabal unitari de 4 i 2 l/h. Es tracta d'uns goters insertats que tenen un coeficient de variació molt baix, del 0,03%, amb un sistema d'autocompensació per pressió diferencial.

4.4.2.- Instal·lació elèctrica i d'enllumenat

Per tal de satisfer les càrregues exigides per l'abastament de l'espai verd, i del Parc Urbà en general. Seran necessaris un total de tres subministraments elèctrics independents:

- Subministrament per satisfer les càrregues d'enllumenat de l'espai verd públic.
- Subministrament elèctric per satisfer les càrregues exigides a la parcel·la de manteniment i altres càrregues de l'espai verd.

Per tal de satisfer les exigències de qualitat visual dels usuaris de l'espai verd s'ha projectat dos tipus d'il·luminació:

- Il·luminació ambiental
- Il·luminació de senyalització

Per la il·luminació ambiental del vial principal de formigó llis s'ha escollit un tipus de lluminària formada pels següents elements:

- Columna model lineal de la o similar d'un braç amb fuste d'acer galvanitzat, amb acabat superior de fosa d'alumini. De 5,75 m d'alçada. Amb perns d'ancoratge M18 x 500.

Equipada amb lluminària estanca i una làmpada fluorescent de 2x36W.

- Columna ,metàl·lica troncocònica de xapa d'acer galvanitzat tipus de 12 m d'alçada, amb base de placa d'ancoratge d'acer galvanitzat de 400 x 400 x 10 mm collada amb cargols de trau colissos i perns d'ancoratge de $\varnothing \frac{3}{4}$ mm, longitud de 650 mm i portella. Col·locat sobre dau de formigó de 90 x 90 x 100 cm, amb creueta de perfil d'acer galvanitzat amb dos o tres lluminàries estanques amb làmpades de V.S.A.P de 100W.

Per la il·luminació de senyalització del vial principal de sauló i la zona de manteniment s'ha escollit un tipus de lluminària formada pels següents elements:

- Balisa model Far o similar fabricada en extrusió e injecció d'alumini i lacada en poliester color gris texturitzat i amb difusor de policarbonat transparent. Amb reixes anti enlluernament que garanteixen el confort visual i eviten l'emissió del flux cap a l'hemisferi superior. Equipades amb làmpada d'halogenurs metàl·lics bipin de 35W.

Respecte a l'enllumenat de l'espai verd i components dels quadres de comandament:

- Les directius i especificacions a considerar s'exposen al capítol 9 "*Xarxa d'enllumenat públic*" d'aquesta memòria.
- Les consideracions, directius i exigències a satisfer es queden justificades a l'annex N° 7 "*Xarxa d'enllumenat públic*"
- El traçat de les diferents línies i ubicació dels elements a instal·lar es poden veure al plànol N° 73 "*Espai verd públic: xarxa elèctrica*"
- El detall dels elements d'enllumenat a instal·lar es poden veure al plànol N° 82 "*Detalls dels elements de l'espai verd públic I*" i al plànol N° 83 "*Detalls dels elements de l'espai verd públic II*"
- El detall d'execució de rases d'enllumenat es pot veure al plànol n° 58 "*Detalls rases, pous i tapes d'enllumenat públic*".
- Les càrregues associades al quadre d'enllumenat es poden veure al plànol N° 77 "*Càrregues associades al quadre d'enllumenat públic N°3*"
- L'esquema unifilar i l'esquema elèctric i la configuració exterior del quadre d'enllumenat es pot veure al plànol N° 78 "*Esquema elèctric quadre n°3 i unifilar quadres N°3 i 4*"

Respecte a subministrament elèctric als quadres de comandament :

- Les directius i especificacions a considerar s'exposen al capítol 8 *"Baixa tensió"* d'aquesta memòria.
- Les consideracions, directius i exigències a satisfer es queden justificades a l'annex N° 6 *"Xarxa elèctrica"*
- El punt de subministrament elèctric des de els corresponents centres de transformació es poden veure al plànol N° 51 *"Xarxa elèctrica proposta de Baixa Tensió"*

4.4.3.- Xarxa de sanejament d'aigües pluvials

Per tal de satisfer exigides requerides per l'evacuació d'aigües pluvials s'han considerat l'espai verd com a una única conca pluvial, la qual s'ha dividit en diferents subconques.

S'han estudiat les característiques de cada subconca i s'han dissenyat la xarxa pel cabal obtingut per tota la conca de manera conjunta. Respecte a les característiques de la xarxa de sanejament d'aigües pluvials:

- Les directius i especificacions a considerar s'exposen al capítol N° 4 *"Xarxa de sanejament"* d'aquesta memòria.
- La ubicació de la conca que conforma l'espai verd públic dins del marc del sector es pot veure al plànol N° 18 *"Divisió del sector en conques d'aigües pluvials"*
- L'abast de la conca que conforma l'espai verd públic i la subdivisió en subconques es pot veure al plànol N° 79 *"Espai verd públic conques d'aigües pluvials"*
- El traçat de les diferents col·lector i ubicació dels elements a interceptors a instal·lar es poden veure al plànol N° 80 *"Espai verd públic: evacuació d'aigües pluvials"*
- El detall dels elements a instal·lar i rases a executar es poden veure al plànol N° 41 *"Detalls constructius I xarxa de sanejament"* i al plànol N° 42 *"Detalls constructius II xarxa de sanejament"*.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
 POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL N° 12 DE LA MEMÒRIA.-
DIAGRAMA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 12 DE LA MEMÒRIA</u>	164
1.- <u>OBJECTE</u>	165
2.- <u>GENERALITATS</u>	165
3.- <u>DIAGRAMA DE GANTT</u>	165
3.1.- GENERALITATS	165
3.2.- IDENTIFICACIÓ DE LES ACTIVITATS	166
3.3.- DURACIÓ DE LES ACTIVITATS	166
3.4.- RELACIÓ DE PRECEDÈNCIES	166
4.- CONCLUSIONS	166
5.- DIAGRAMA DE GANTT*	167

1.- OBJECTE

L'objecte del present capítol és planificar les diverses activitats que s'han de dur a terme per tal que no es vegi amenaçat el compliment de la data de terminació global de l'obra. El present capítol conté el programa de treball on s'especifiquen els terminis en que deuran ser executades les diferents parts fonamentals de la obra.

2.- GENERALITATS

Per tal d'estudiar la planificació de l'obra, s'ha escollit el mètode de Gantt, aquets és un dels primers mètodes i el mes utilitzat en l'administració de projectes. A través d'aquest es poden planificar diverses activitats en un període determinat o controlar els avenços del projecte.

La gràfica de Gantt té com objectiu fonamental el compliment de les seves activitats i la culminació del projecte planejat d'una forma ordenada i coherent.

3.- DIAGRAMA DE GANTT

3.1.- GENERALITATS

És un mètode gràfic de planejament i control en la que un projecte es divideix en diferents activitats i es realitzen estimacions sobre el temps que requereix cadascuna d'elles, així com el total de temps necessari per terminar el projecte totalment. És a dir, la gràfica mostra les relacions de temps entre els successos d'un programa determinat.

La gràfica de Gantt es compon d'una fulla a l'esquerra i d'un gràfic de barres a la dreta. Cada fila del full mostra, d'una manera predeterminada el nom i la duració d'una activitat del projecte. A la part superior del gràfic existeix una línia de temps, sota la qual hi ha barres que representen l'activitat corresponent del full. La ubicació d'una barra d'activitats en la línia de temps mostra quan comença i finalitza la duració de la mateixa. Les activitats es llisten en l'ordre en el que es realitzaran. L'absència d'una barra significa que no hi ha treball relacionat amb l'activitat durant un període determinat.

Las gràfiques de Gantt son útils pel seguiment de projectes relativament petits, els quals estan integrats d'activitats que es realitzen amb conseqüència ordenada; també per planejar activitats que es desenvolupin en sèrie, essent el seu principal avantatge que és senzill i un excel·lent instrument de comunicació amb els usuaris finals.

3.2.- IDENTIFICACIÓ DE LES ACTIVITATS

Prenent com a punt de partida el pressupost elaborat, s'ha realitzat una estructuració del pla d'obra segons els mateixos capítols inclosos en el mateix (es pot veure al Document N° 4 Pressupost)

3.3.- DURACIÓ DE LES ACTIVITATS

Les obres necessàries per la urbanització estaran constituïdes en un període de 36 mesos a partir del començament del treballs. Els 12 primers mesos es preveuen destinats al planejament i les infraestructures, es a dir, vials i les diverses infraestructures que discorren sota el mateix i que son objecte del present projecte d'urbanització, com el sanejament, abastament, baixa tensió...etc. Els següents 24 mesos seran els que comprenen l'execució de la reurbanització de les parcel·les i equipaments.

Per estimar la duració de les diferents activitats s'ha partit dels rendiments dels equips de maquinària i mà d'obra emprats a l'annex de justificació de preus.

3.4.- RELACIÓ DE PRECEDÈNCIES

Establerta la duració de les diferents activitats, es crea l'ordre de treballs amb la relació de precedències que es pot veure al Diagrama de Gantt (apartat 5).

4.- CONCLUSIONS

Amb aquets criteris s'obté que el termini d'execució de les obres és de 12 mesos.

5.- DIAGRAMA DE GANTT

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22.- POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

PROGRAMACIÓ DE LA OBRA.- DIAGRAMA DE GANTT

[illegible]

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
 POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
CAPÍTOL N° 13 DE LA MEMÒRIA.-
ESTUDI DEL REPARTIMENT DE LA INVERSIÓ

INDEX

<u>CAPÍTOL N° 13 DE LA MEMÒRIA</u>	168
1.- <u>OBJECTE</u>	169
2.- <u>GENERALITATS</u>	169
3.- <u>AVALUACIÓ ECONÒMICA DE LA IMPLANTACIÓ DELS SERVEIS I EXECUCIÓ DE LES OBRES D'URBANITZACIÓ</u>	169
3.1.- PREUS UNITARIS	169
3.2.- COSTOS D'URBANITZACIÓ	170
4.- <u>ESTIMACIÓ HONORARIS PROFESSIONALS</u>	170
5.- <u>RESUM DELS COSTOS EN EL PROCÉS D'URBANITZACIÓ</u>	171
6.- <u>VIABILITAT ECONÒMICA</u>	171
8.- <u>RELACIÓ DE GASTOS PER PART DELS PROPIETARIS</u>	172

1.- OBJECTE

El present capítol te per objecte establir una estimació el més certera possible, per tal de conèixer quina deu ser la repercussió econòmica sobre cadascun dels propietaris de l'àmbit en desenvolupament.

2.- GENERALITATS

El present projecte d'urbanització és d'iniciativa privada i el promou la Junta de Compensació Provisional del Sector 22, amb domicili social Gran Via de les Corts Catalanes 657, Entl. 2ª - 08010 BARCELONA.

Finalitzades les obres, la conservació i gestió del sector serà responsabilitat de l'Ajuntament de Sant Andreu de la Barca.

3.- AVALUACIÓ ECONÒMICA DE LA IMPLANTACIÓ DELS SERVEIS I EXECUCIÓ DE LES OBRES D'URBANITZACIÓ

3.1.- PREUS UNITARIS

Els preus unitaris utilitzats per la confecció dels pressupostos s'han adquirit a partir de la base de dades de l' Institut Tecnològic de la Construcció de Catalunya (ITEC), per tant, són el resultat de l'experiència acumulada en la tramitació, redacció i execució de diversos projectes a la comunitat catalana.

3.2.- COSTOS D'URBANITZACIÓ

A continuació s'exposa un resum del pressupost:

- Enderroc i moviment de terres	575.790,74 euros.
- Instal·lació de sanejament	340.055,60 euros.
- Instal·lació d'abastament d'aigua potable	194.578,99 euros.
- Instal·lació elèctrica	159.288,77 euros.
- Instal·lació d'enllumenat públic	190.213,08 euros.
- Instal·lació de telefonia	31.663,48 euros.
- Pavimentació	2.140.926,67 euros.
- Jardineria	64.673,16 euros.
- Mobiliari urbà	357.291,94 euros.
- Senyalització	14.480,41 euros.
- Instal·lació de reg	35.610,38 euros.
<hr/>	
Pressupost d'Execució Material	4.104.573,22 euros.
- Seguretat i Salut	82.091,46 euros.
<hr/>	
- 13 % Gastos Generals	544.266,41 euros.
- 6 % Benefici Industrial	251.199,88 euros.
<hr/>	
SUMA	4.982.130,97 euros.
- 18 % I.V.A	896.783,58 euros.
<hr/>	
Pressupost d'execució per contracta:	5.878.914,55 euros.

4.- ESTIMACIÓ HONORARIS PROFESSIONALS

- Projecte d'actuació i urbanització	13.000 euros.
- Direcció d'obra	5.000 euros.
- Estudi de Seguretat i Salut	7.000 euros.
- Honoraris Jurídics	15.000 euros.
<hr/>	
Total Honoraris	50.000 euros.
18 % I.V.A	9.000 euros.
<hr/>	
SUMA	59.000 euros.

5.- RESUM DELS COSTOS EN EL PROCÉS D'URBANITZACIÓ

- Projecte d'urbanització	5.878.914,55 euros.
- Honoraris professionals	59.000 euros.
Total costos	5.937.914,55 euros.

6.- VIABILITAT ECONÒMICA

El cost total del procés d'urbanització del Sector 22 s'obté sumant el valor actual del terreny, els costos d'urbanització i la resta de costos contemplats en aquests capítol. A part d'estudiar la viabilitat econòmica del procés d'urbanització, s'analitza la repercussió en les parcel·les resultants.

Els costos obtinguts a l'apartat 5 d'aquest capítol, presenten els costos unitaris següents:

- Costos del procés d'urbanització	5.937.914,55 euros.
- Superfície del sector	285.219 m ²
- Cost unitari	20,81 €/m ²

Considerant el valor actual unitari del sòl com a 18,87 €/m², basat en testimonis de compra de parcel·les al mateix municipi i de les mateixes característiques, s'obté el valor final del sòl urbanitzat.

- Superfície del sector	285.219 m ²
- Valor unitari sòl	18,87 €/m ²
- Valor total del sòl	5.382.082,53 €
- Costos del procés d'urbanització	5.937.914,55 €
- Valor total del sòl urbanitzat	11.319.997,08 €
- Cost unitari del sòl urbanitzat	39,68 €/m ²

El valor final del sòl urbanitzat del Sector 22 segons d'acord amb els costos aproximats i orientatius obtinguts al present capítol, representa la següent repercussió sobre les parcel·les resultants

- Valor total de sòl urbanitzat	11.319.997,08 €
- Superfície parcel·les resultants	234.252 m ²
- Repercussió sòl	48,32 €/m ²

Les repercussions es consideren acceptables d'acord al mercat immobiliari actual en la localitat. Segons les dades obtingudes de l'Institut Català del Sòl (INCASÒL), pel terme municipal de Sant Andreu de la Barca resulten uns preus per parcel·les industrials de 45 €/m², pel que es considera justificada la viabilitat econòmica de la urbanització proposada pel sector 22.

El cost dels terrenys reservats per a espais lliures públics i equipaments es fixen en 48,32 €/m², entenent que s'ajusten als preus del mercat i corresponen proporcionalment a cada propietari en concepte de prestació econòmica per a que l'Ajuntament adquireixi sòl equivalent en altres sectors.

8.- RELACIÓ DE GASTOS PER PART DELS PROPIETARIS

Tal i com s'ha exposat a l'apartat N°2 d'aquest capítol, al finalitzar les obres d'urbanització del sector 22, la junta de compensació creada per tal de dur a terme la millora del sector es dissoldrà, cedint la gestió dels diferents espais a l'Ajuntament de Sant Andreu de la Barca.

El mateix ajuntament emetrà en forma de factura els corresponents cànon a cada parcel·la industrial i/o residencial. Aquests seran els següents:

- Guals
- Xarxa de sanejament, en funció del consum d'aigua potable.
- Recollida de residus

Les parcel·les de d'equipaments i espais lliures, i vials passaran a ser de titularitat municipal, per tant, és l'ajuntament qui s'encarregarà de gestionar el seu manteniment i d'assumir els costos dels mateixos.

MEMÒRIA i ANNEXES DE LA MEMÒRIA

ANNEXES DE LA MEMÒRIA

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
ANNEX Nº 1 DE LA MEMÒRIA.-
DOCUMENTACIÓ FOTOGRÀFICA.ESTAT ACTUAL

INDEX

<u>ANNEX Nº 1 DE LA MEMÒRIA</u>	1-9
<u>VISTA DES DEL PONT DE LA RIERA DEL PALAU</u>	Foto 1
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 2
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 3
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 4
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 5
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 6
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 7
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 8
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 9
<u>CARRER DEL COMERÇ</u>	Foto 10
<u>ENCREUAMENT CARRER DEL COMERÇ I CARRER DE LA QUÍMICA</u>	Foto 11
<u>CARRER DEL METALL</u>	Foto 12
<u>CARRER DEL METALL</u>	Foto 13
<u>CARRER DEL METALL</u>	Foto 14
<u>CARRER DEL METALL</u>	Foto 15
<u>CARRER DEL METALL</u>	Foto 16
<u>CARRER DEL METALL</u>	Foto 17
<u>CARRER DE TERRA</u>	Foto 18
<u>CARRER DE TERRA</u>	Foto 19

<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 20
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 21
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 22
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 23
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 24
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 25
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 26
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 27
<u>CARRER DE LA FUSTA</u>	Foto 28
<u>CARRER DE LA QUÍMICA</u>	Foto 29
<u>CARRER DE LA QUÍMICA</u>	Foto 30
<u>CARRER DE LA QUÍMICA</u>	Foto 31
<u>CARRER DE LA QUÍMICA</u>	Foto 32
<u>CAMÍ DE CAN SUNYER</u>	Foto 33
<u>CAMÍ DE CAN SUNYER</u>	Foto 34
<u>CARRER DE L'ACER</u>	Foto 35
<u>CARRER DE L'ACER</u>	Foto 36
<u>ENCREUAMENT CARRER DE LA QUÍMICA AMB ANTIGUA N-II</u>	Foto 37
<u>SISTEMA FERROVIARI</u>	Foto 38
<u>SISTEMA FERROVIARI</u>	Foto 39
<u>RIERA DEL PALAU</u>	Foto 40
<u>RIERA DEL PALAU</u>	Foto 41
<u>RIERA DEL PALAU</u>	Foto 42
<u>RIERA DEL PALAU</u>	Foto 43
<u>RIERA DEL PALAU</u>	Foto 44
<u>RIERA DEL PALAU</u>	Foto 45

VISTA DESDE EL PONT de la RIERA del PALAU



Foto 1

CARRER COMERÇ



Foto 2 – Inici del carrer Comerç



Foto 3



Foto 4

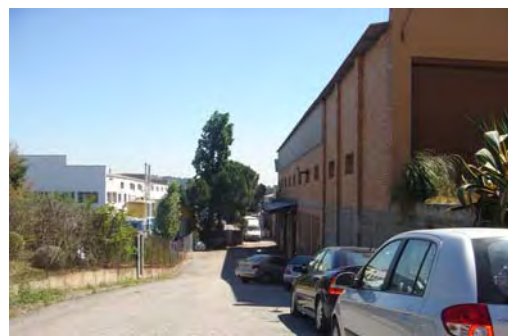


Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

ENCREUAMENT CARRERS del COMERÇ i de la QUÍMICA



Foto 11

CARRER del METALL



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17

CARRER de la FUSTA



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26

CARRER de la QUÍMICA

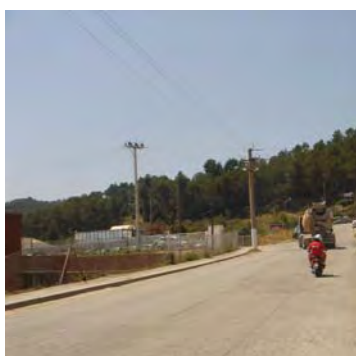


Foto 27



Foto 28



Foto 29



Foto 30

CAMÍ de CAN SUNYER



Foto 31



Foto 32

CARRER de L'ACER



Foto 33

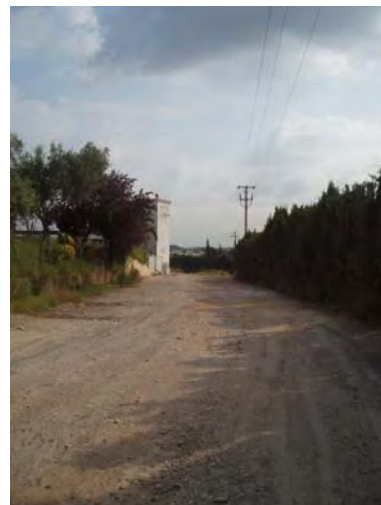


Foto 34

ENCREUAMENT CARRER de la QUÍMICA AMB L'ANTIGA N-II



Foto 35

SISTEMA FERROVIARI



Foto 36



Foto 37

RIERA del PALAU



Foto 38



Foto 29



Foto 40



Foto 41



Foto 42



Foto 43

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

ANNEX Nº 2 DE LA MEMÒRIA.-

INFORME MEDIAMBIENTAL

INDEX

<u>ANNEX Nº 2 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>1</u>
1.- <u>PART DESCRIPTIVA</u>	<u>2</u>
2.- <u>ANÀLISI MEDIAMBIENTAL</u>	<u>2</u>
3.- <u>JUSTIFICACIÓ DE L'ORDENACIÓ</u>	<u>3</u>
4.- <u>CONCLUSIONS</u>	<u>4</u>

1.- PART DESCRIPTIVA

El present informe estudia des d'una perspectiva ambiental el Projecte d'urbanització del Sector 22 – Polígon Industrial Can Sunyer.

El Pla de Millora Urbana tenia per objectiu la cessió dels terrenys destinats a sistemes i la re urbanització de la vialitat existent en aquest polígon industrial edificat i en funcionament des de fa molts anys.

Des del punt de vista ambiental, aquest informe fa referència a les zones i als sistemes viaris i espais lliures i equipaments, que el Pla de Millora Urbana defineix en les seves directrius i que el present projecte d'urbanització defineix tècnicament per tal que es puguin executar.

Per tant, l'informe avalua l'impacte que pot tenir el traçat viari proposat i la localització dels usos del sòl; així com les mesures per tal de minimitzar els impactes al medi ambient.

2.- ANÀLISI MEDIAMBIENTAL

El sector industrial Sector 22-Can Sunyer es va desenvolupar al llarg de l'eix viari del c. del Comerç i el c. de la Química.

Amb una superfície total de 285.219 m², els límits venen definits per límits territorials clarament identificables: al nord pel límit del terme municipal de Martorell, a l'est per la línia dels Ferrocarrils Catalans de la Generalitat que va de Barcelona a Martorell i el Polígon Industrial la Clota; al sud per la Riera del Palau i a l'oest pel límit del terme municipal de Castellví de Rosanes i el Camí de Can Sunyer.

El sector 22 és una zona industrial urbanitzada, encara que de forma incompleta, fa més de 30 anys i edificada en la seva major part, també des de fa molts anys.

A l'extrem nord té un accés directe a l'antiga carretera N-II, gairebé al límit amb el terme Municipal de Martorell. I a l'extrem sud enllaça amb una rotonda de recent construcció

amb el Polígon Industrial de la Clota i amb el nucli urbà de Sant Andreu de la Barca. A través del pont sobre la riera del Palau.

Els terrenys dins del sector que resten pendents de desenvolupament són els contigus a la riera del Palau, per sota del carrer de l'Acer; dins d'aquests terrenys troben un conjunt d'edificacions: un antic celler, el Celler de Can Sunyer i dues edificacions contigües, destinades a habitatge i restaurant, respectivament.

La unitat paisatgista existent no és un element que s'hagi de veure afectat amb el desenvolupament complet del sector:

- No es preveu alteracions en la geomorfologia i tipus de sòl de la zona.
- El projecte d'urbanització que es proposa no afecta ni a la vegetació, ni a la fauna de la zona.

3.- JUSTIFICACIÓ DE L'ORDENACIÓ

L'ampliació dels carrers del Comerç i de la Química i la seva reurbanització, permetran la ordenació dels mateixos, delimitant els espais destinats a vianants, aparcaments i trànsit de vehicles; activitats que actualment es desenvolupen de manera desendregada en els vials existents, generant interferències.

El sòl qualificat d'ús industrial és el que actualment i des de fa mes de 30 anys, està en funcionament.

El sòl qualificat d'ús residencial es situa a l'entorn de les edificacions existents, endreçant l'entorn i resolent l'accessibilitat.

Les zones verdes de cessió s'han concentrat en el perímetre de la Riera del Palau, tal com preveia el Pla General d'Ordenació, a tocar de la zona residencial i fent de separador natural amb la zona industrial; dins d'aquests terrenys està inclòs l'edifici de l'antic Celler de Can Sunyer, que també passa a ser de titularitat pública, per a la seva rehabilitació i conservació.

Per tal de connectar les zones verdes amb les del Polígon Industrial de la Clota s'ha proposat el tractat d'un recorregut de vianants que passa paral·lel a la Riera del Palau, entre la riera i la zona qualificada de casc antic.

Les determinacions fetes pel Pla de Millora Urbana pretenen donar un desenvolupament adequat al sector, tenint en compte els criteris mediambientals.

4.- CONCLUSIONS

Donades les característiques del sector, el funcionament des de fa mes de 30 anys i amb les parcel·les industrials edificades, no s'observa que es produeixi cap impacte ecològic sobre la zona, ja que no afecta cap zona verda ni d'especial protecció paisatgística.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
ANNEX Nº 3 DE LA MEMÒRIA.-
FERMS I PAVIMENTACIÓ

INDEX

<u>ANNEX Nº 2 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>1</u>
1.- <u>DADES DE TRÀNSIT</u>	<u>2</u>
2.- <u>ESPLANADA</u>	<u>2</u>
3.- <u>FERMS</u>	<u>4</u>
3.1.- DIMENSIONAT DEL FERM.....	<u>4</u>
3.2.- MATERIALS PER LES SECCIONS DEL FERM.....	<u>7</u>
3.2.1.- <u>Mescles bituminoses en calent</u>	<u>7</u>
3.2.2.- <u>Capes de rodadura de mescla bituminosa</u>	<u>8</u>
3.3.- FERM SELECCIONAT.....	<u>9</u>
4.- <u>MESURES PER A L'ASSOLIMENT D'UNA MOBILITAT SOSTENIBLE</u>	<u>10</u>
4.1. RELACIÓ DEL SECTOR 22 DE CAN SUNYER AMB EL NUCLI URBÀ.....	<u>10</u>

1.- DADES DE TRÀNSIT

L'estructura del ferm, deurà d'adequar-se, entre altres factors, a l'acció prevista de tràfic, fonamentalment del més pesat, durant la vida útil del ferm.

Per aquest motiu, la secció estructural del ferm dependrà en primer terme de la intensitat mitja diària de vehicles pesats (IMDp) prevista en els carrils del projecte i per l'any de posada en servei. Aquesta intensitat s'utilitzarà per establir la categoria de tràfic pesat.

Existeixen vuit categories de tràfic pesat segons la IMDp pel carril en qüestió. A la taula següent es representen les categories de T00 a T4.

Categoria de tràfic pesat	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehicles pesats/dia)	> 4.000	> 2.000 a 4.000	> 800 a 2.000	> 200 a 800

Categoria de tràfic pesat	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehicles pesats/dia)	> 100 a 200	> 50 a 100	> 25 a 50	25

S'estima una IMDp entre 200 i 800 vehicles als vials del polígon. Aquesta intensitat correspon a una categoria de trànsit pesant T2, per a un període de servei de 20 anys.

Segons el criteri del llibre d'Eduard Alabern (*"Seccions estructurals..."*) en base a la superfície del sector industrial, en aquest cas 28,52 Ha, li correspon una definició funcional de la via urbana com a V2, corresponent als vials del polígon.

2.- ESPLANADA

A efectes de definir l'estructura del ferm en casa cas, s'estableixen tres categories d'esplanada, denominades respectivament E1, E2 i E3. Aquestes categories es determinen segons el mòdul de compressibilitat en el segon cicle de càrrega (E_{v2}), obtingut d'acord amb la NLT-357 "assaig de càrrega amb placa", els valors es recullen a la següent taula:

MÒDUL DE COMPRESSIBILITAT EN EL SEGON CICLE DE CÀRREGA			
Categoria de l'esplanada	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	> 60	> 120	> 300

La formació de les explanades de les diferents categories es recull a la figura següent:

TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODOUNO)						
	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (O)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)	
E1 $E_{10} \leq 50 \text{ MPa}$						
E2 $E_{10} \leq 120 \text{ MPa}$						
E3 $E_{10} \leq 300 \text{ MPa}$						

FIGURA 1. Formació de l'esplanada

Per la correcta aplicació de la figura s'hauran de tenir en compte els següents criteris:

- Tots els espessors que s'indiquen son els mínims especificats per qualsevol punt de secció transversal de l'esplanada.

- Els materials emprats han de complir les prescripcions contingudes als corresponents articles del Plec de Condicions Tècniques Generals especificats per la norma 6.1-IC Seccions del ferm, de l' instrucció de carreteres.
- La figura s'estructura segons el tipus de sòl de l'esplanació en el cas dels desmunts, o de l'obra de terra subjacent en el cas dels terraplens.

Es consideren els següents tipus:

- (IN) : Inadequats i marginals
 - (0) : Tolerables
 - (1) : Adequats
 - (2) : Seleccionats
 - (3) : Seleccionats amb CBR >>20 en les condicions de posada en obra
 - (R) : Roca
- Per poder assignar als sòls de l'esplanació o de l'obra de terra subjacent una determinada classificació deuran tenir un espessor mínim d'1 m. del material indicat a la figura. En el cas contrari, s'assignarà la classificació immediatament inferior.
 - Excepte justificació contrària, serà preceptiu projectar una capa de separació (estabilització in situ amb cal en 15 cm d'espessor, geotèxtil, membrana plàstica, etc.) entre els sòls inadequats o marginals amb plàstics fins i les capes de sòl adequat o seleccionat, per la formació d'esplanades del tipus E2 i E3 en les categories de tràfic pesat T00 i T2.
 - Els espessors prescrits en la figura no podran ser reduïts tot i que es disposi de materials de qualitat superior a la especificada en cada una de les seccions.

3.- FERMS

3.1.- DIMENSIONAT DEL FERM

Pel dimensionament de les seccions del ferm s'ha utilitzat el procediment més generalitzat entre les Administracions de Carreteres. Es basa fonamentalment, en les relacions, en cada tipus de secció estructural, entre les intensitats de tràfic pesat i els nivells de deteriorament admissible al final de la seva vida útil.

A les figures següents es recullen les seccions del ferm segons la categoria de tràfic pesat i la categoria d'esplanada.

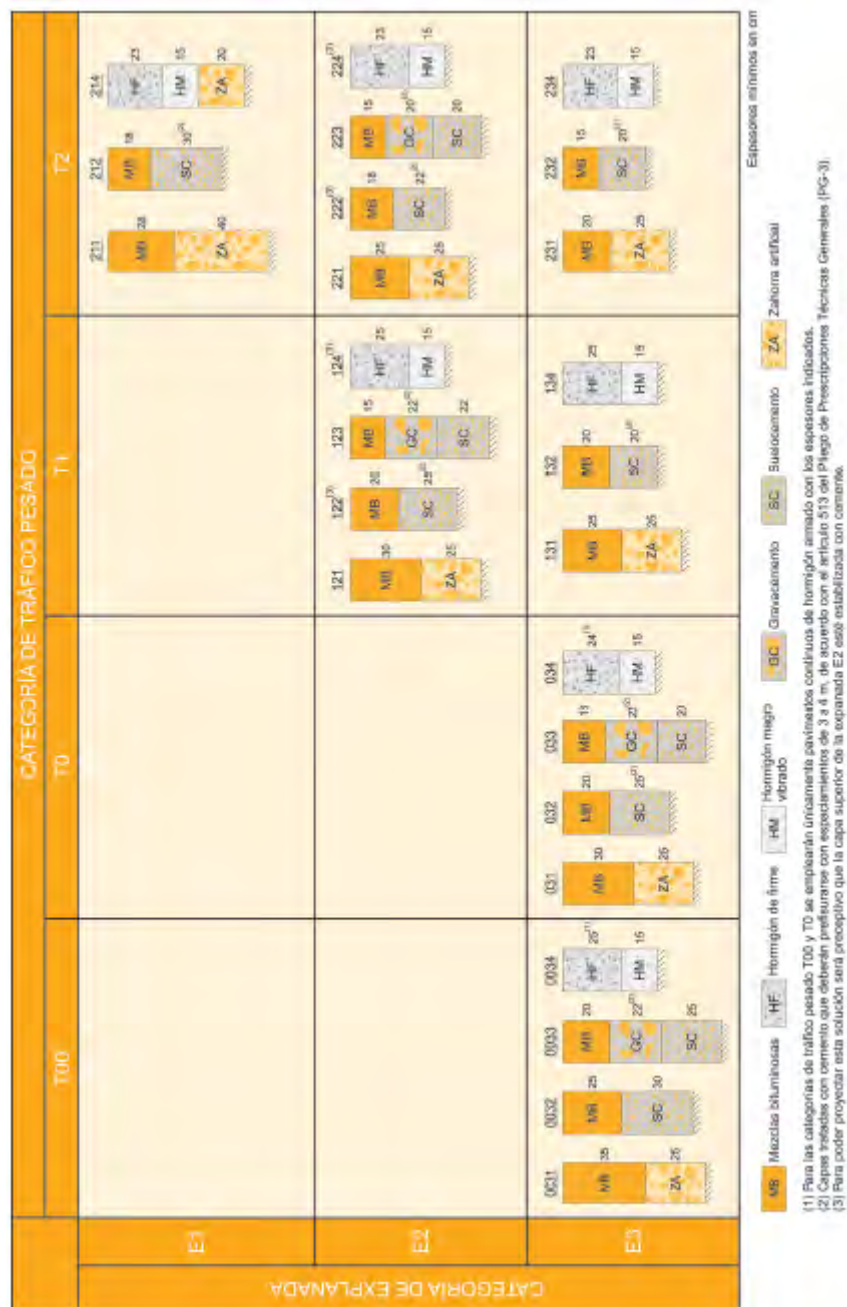


FIGURA 2. Secció del ferm per les categories de tràfic pesat T00 a T2, en funció de la categoria d'esplanada

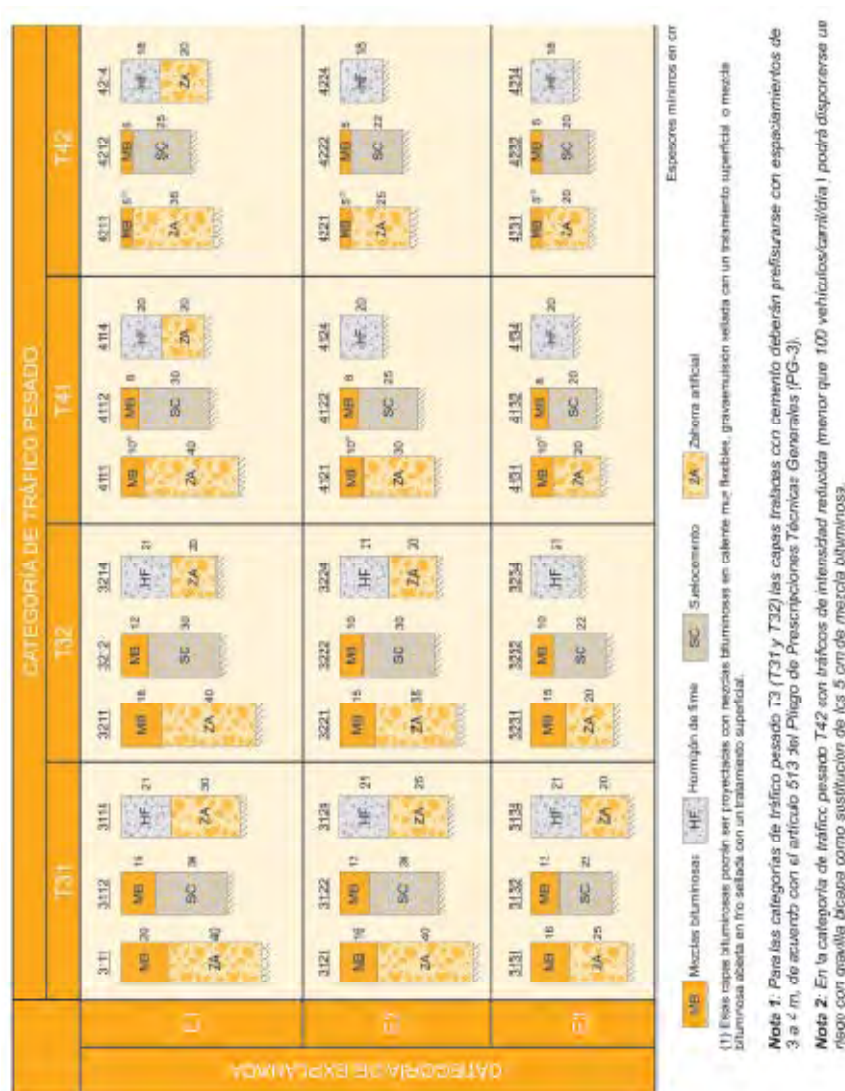


FIGURA 3. Secció del ferm per les categories de tràfic pesat T3 (T31 i T32) i T4 (T41 i T42), en funció de la categoria de l'esplanada.

Entre les possibles solucions es seleccionarà en cada cas concret la més adequada tècnica. Tots els espessors de capa assenyalats es consideraran mínims en qualsevol punt de la secció transversal del carril del projecte.

Cada secció es designa per un número de tres a quatre dígitos:

- La primera (si son tres dígitos) o les dos primeres (si son quatre dígitos) indiquen la categoria de tràfic pesat, des de T00 a T42.
- La penúltima expressa la categoria de l'esplanada, des de E1 a E3.
- L'última fa referència al tipus de ferm, amb el següent criteri:

- 1: Mescles bituminoses sobre capa granular
- 2: Mescles bituminoses sobre suelocemento
- 3: Mescles bituminoses sobre gravaciment construïda sobre suelocemento
- 4: Paviment de formigó

3.2.- MATERIALS PER LES SECCIONS DEL FERM

A la figura 2 i 3 de l'annex, es relacionen els possibles materials a utilitzar en les seccions del ferm.

3.2.1.- Mescles bituminoses en calent

Per la selecció del tipus de lligant bituminós, així com per la relació entre la seva dosificació en massa i la del pols mineral, es tindrà en compte la zona tèrmica estival definida per la figura següent:

La zona objecte d'aquest projecte li correspon una zona tèrmica estival mitja.

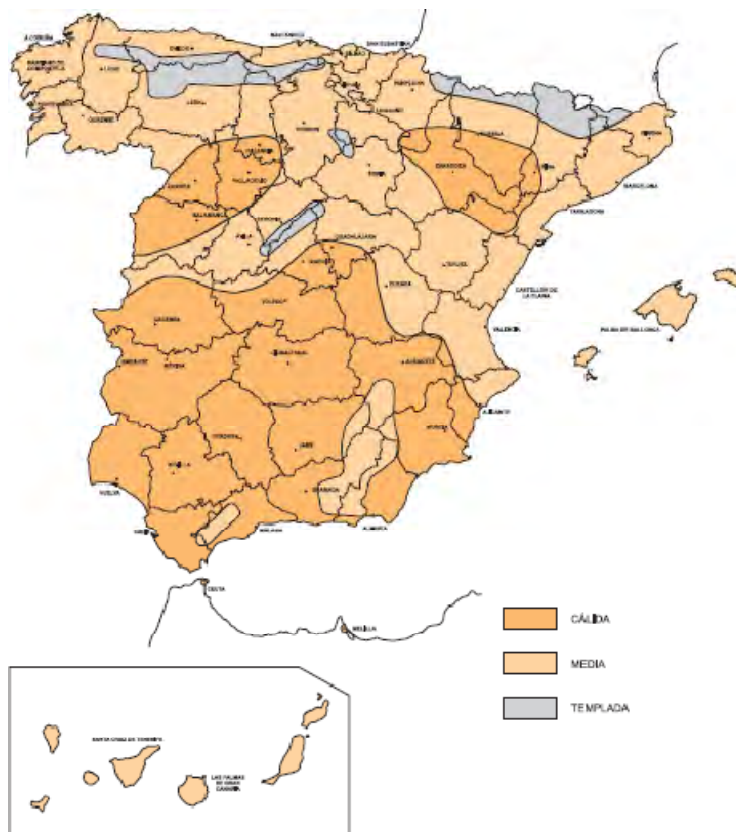


FIGURA 4. Zones tèrmiques estivals

3.2.2.- Capes de rodadura de mescla bituminosa

La capa de rodadura estarà constituïda per una mescla bituminosa drenant (PA), definida per una mescla bituminosa discontinua en calent del tipus M o F o per una mescla bituminosa en calent del tipus dens (D) o semi dens (S).

No es deuen projectar paviments amb mescla drenant en trams en altituds superiors als 1.200 m, ni quan el tram a projectar estigui compres en la zona pluviomètrica de “poca pluja”. La figura següent mostra les zones pluviomètriques “plujoses” i poc plujoses”. El sector 22 es troba compres en una zona poc plujosa, on la precipitació mitja anual és inferior als 600 mm.

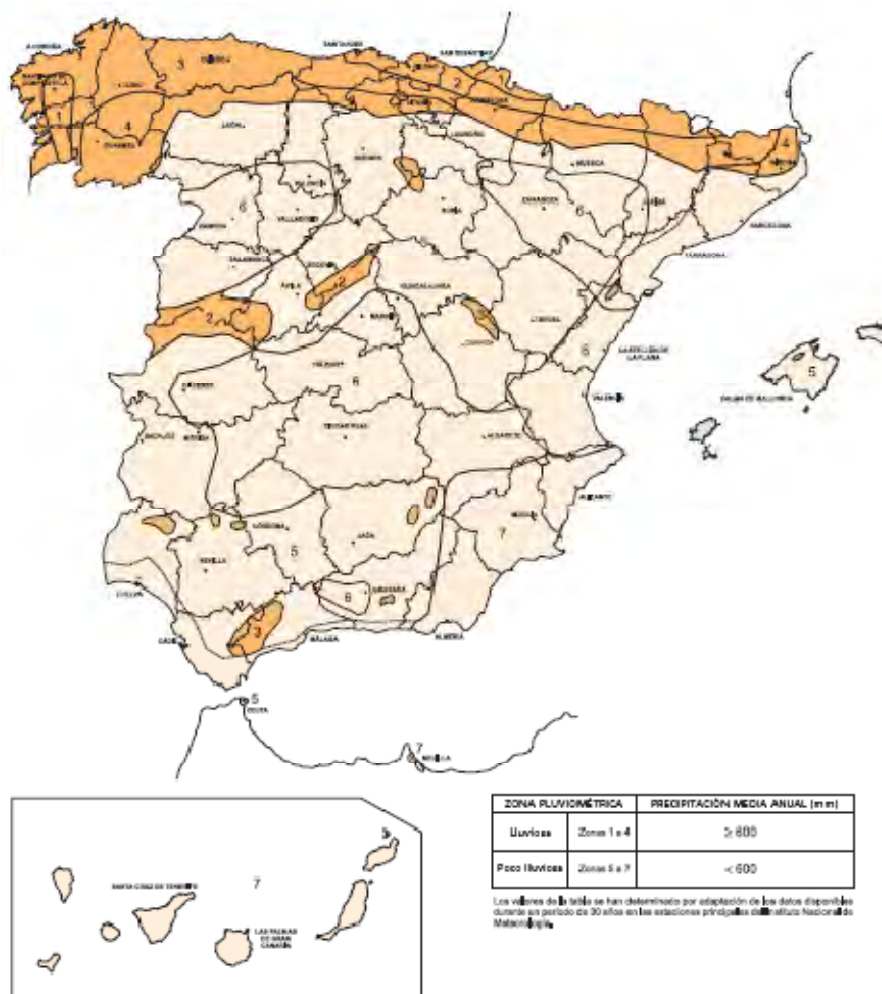


FIGURA 5. Zones pluviomètriques

3.3.- FERM SELECCIONAT

Amb els paràmetres de dimensionament corresponents als carrers: T - 2 i E - 3, el catàleg de seccions de ferm recomana les seccions nº 231 - 234.

D'aquestes seccions, tenint en compte altres factors a considerar al Projecte: la zona tèrmica estival, la zona pluviomètrica, els materials disponibles, els factors econòmics i la conservació del ferm, es considera la més adient la formada per una capa d'esplanada millorada amb material adequat de l'obra, una base formada per tot-u artificial i una capa de rodadura de mescla bituminosa (secció nº 231).

Els espessors de la secció que s'indica, es recull a la següent taula:

CALÇADES	Identificació de capa	Grossor (cm)	Descripció
Secció estructural número 231	Capa de rodadura	20	Aglomerat en calent
	Capa de base	25	Tot-u artificial
	Explanada	25	Material adequat

Segons el criteri del llibre d'Eduard Alabern ("*Seccions estructurals...*") els paràmetres de dimensionament corresponents als carrers són V-2 i E - 3, i les seccions estructurals de ferm són: 2AC3, 2AB3, 2AF3 i 2AA3.

D'aquestes, la secció més adequada és la 2AB3, i serà l'adoptada al Projecte d'Urbanització:

CARRERS	Identificació de capa	Grossor (cm)	Descripció
Secció estructural codi 2AB3	Capa de rodadura	12	Aglomerat en calent
	Capa de base	25	Tot-u artificial
	Explanada	25	Material adequat

4.- MESURES PER A L'ASSOLIMENT D'UNA MOBILITAT SOSTENIBLE

Les polítiques territorials volen fomentar una mobilitat més respectuosa amb l'entorn i el medi ambient, intentant minimitzar l'ús del vehicle privat i oferint altres formes de transport.

4.1. RELACIÓ DEL SECTOR 22 DE CAN SUNYER AMB EL NUCLI DE SANT ANDREU DE LA BARCA

El Sector està situat a l'extrem Nord de l'eix viari de l'avinguda de la Constitució, la prolongació d'aquesta avinguda és el carrer del Comerç, ja dintre del sector, i a l'extrem sud, es troba el centre urbà. Això facilita els itineraris tant a peu com en transport públic.

L'avinguda de la Constitució té una longitud total de 1'5 Km; el que suposa un temps de recorregut peatonal d'uns 25 minuts. No obstant, disposa de línies regulars d'autobusos urbans i d'una parada de línia de Ferrocarrils Catalans de la Generalitat a menys de 10 minuts a peu.

Aquesta xarxa de transport públic garanteix l'accessibilitat dels treballadors de les naus industrials i pot permetre minimitzar l'ús dels vehicles privats (tipus turisme).

El trànsit de mercaderies que es el més important del sector per les seves activitats, queda totalment segregat del nucli residencial gràcies als accessos directes a l'antiga nacional II que el comuniquen directament amb l'autovia A-2 i l'autopista AP-2.

Els vials projectats, són convencionals, amb circulació segregada de vehicles i vianants. Les voreres a banda i banda del carrer, es projecten d'un ample suficient per permetre el pas dels vianants. La calçada es projecta de 7,00 m d'amplada, que permet la circulació rodada en dos sentits de vehicles pesats; a més a més dels estacionaments de turismes i camions, un a cada banda.

La pendent no supera en cap cas el 4%, i es projecten guals a les cruïlles a fi l'efecte de garantir la seguretat dels vianants.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

ANNEX Nº 4 DE LA MEMÒRIA.-

XARXA DE SANEJAMENT

INDEX

<u>ANNEX Nº 4 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>1</u>
1.- <u>ESTUDI DE LES SUBCONQUES PLUVIALS</u>	<u>2</u>
2.- <u>CÀLCUL DE CABALS A EVACUAR PELS PRINCIPALS TRAMS DE COL·LECTOR</u>	<u>33</u>
3.- <u>JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DELS COL·LECTORS D'AIGÜES PLUVIALS</u>	<u>39</u>
4.- <u>ESTIMACIÓ DELS CABALS D'AIGÜES RESIDUALS</u>	<u>74</u>
5.- <u>JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DELS COL·LECTORS D'AIGÜES RESIDUALS</u>	<u>78</u>
6.- <u>JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DE LES CUNETES</u>	<u>80</u>
7.- <u>JUSTIFICACIÓ DEL TEMPS DE VIATGE SUPERFICIAL PER CADA CONCA</u>	<u>85</u>

1.- ESTUDI DE LES SUBCONQUES PLUVIALS

- 1.1.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1a
- 1.1.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 1a
- 1.2.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2a
- 1.2.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 2a
- 1.3.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 3a
- 1.4.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU CONQUES INDUSTRIALS
- 1.5.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 4 (Unificada)
- 1.6.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 4.2a
- 1.7.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 5a
- 1.8.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 6a
- 1.8.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 6a
- 1.9.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1b
- 1.9.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 1b
- 1.10.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2b
- 1.10.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 2b
- 1.11.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1c
- 1.11.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 1c
- 1.12.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2c
- 1.13.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 3c
- 1.14.- ESTUDI DE LA SUBCONCA d
- 1.15.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1d
- 1.16.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2d
- 1.17.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 3d
- 1.18.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1e
- 1.19.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2e
- 1.20.- ESTUDI DE LA SUBCONCA f
- 1.21.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1g
- 1.22.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2g
- 1.23.- ESTUDI DE LA SUBCONCA h
- 1.23.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA h

1.1.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1a

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 50800
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0508

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,583	Tc (h)
Tvs (min)=	35,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 27,2
Po* (mm)= 35,33

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,583
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	62,59	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	53,93	62,59

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 35,33

C =	0,25	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,20	0,25

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,583

K = 1,04

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,04
C = 0,25
I (mm/h) = 62,59
A (km²) = 0,05
C x A = 0,01246

Qp (m ³ /s)=	0,22	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,16	0,22

1.1.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 1a

Coef corrector r = 1,3

Po inicial (mm) = 27,2

Po* (mm) = 35,327

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥3	R	15	8	6	4					0,0
		≥3	N	17	11	8	6					0,0
		<3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conrreus en filera		≥3	R	23	16	8	6					0,0
		≥3	N	25	16	11	8					0,0
		<3	R/N	28	19	14	11					0,0
Cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					0,0
		≥3	N	32	19	12	10					0,0
		<3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conrreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					0,0
		≥3	N	28	17	11	8					0,0
		<3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conrreus densos		≥3	R	37	20	12	9					0,0
		≥3	N	42	23	14	11					0,0
		<3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies		≥3	pobre	24	14	8	6					0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,0
		<3	pobre	58	25	12	7					0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					0,0
			m.bona	244	101	25	16					0,0
Plantacions regulars		≥3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
				75	34	19	14					0,0
d'aprofitament forestal		<3	pobre	97	42	22	15					0,0
			mitja	150	50	25	16					0,0
			bona									0,0
Masses forestals (boscós, matolls, etc)	56		m.clara	40	17	8	5					0,0
			clara	60	24	14	10					0,0
			mitja	75	34	22	16					0,0
			espesa	89	47	31	23					0,0
			m.espesa	122	65	43	33					26,7
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)						6		94		Po (mm)
Roques permeables		≥3			3							0,0
		<3			5							0,0
Roques impermeables		≥3			2							0,0
		<3			4							0,0
Ferms granulars					2							0,0
Empedrats					1,5							0,0
Paviments	44				1				100			0,4
	100											27,2

Característiques hidrològiques

R, conreu segons la línia de màxima pendent

N, conreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

I. Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.

II. Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan

III. Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.

IV. Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

1.2.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2a

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 17500
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0175

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 40,3
Po* (mm)= 52,34

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 52,34

C =	0,13	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,10	0,13

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,13
I (mm/h) = 123,12
A (km²) = 0,02
C x A = 0,00235

Qp (m ³ /s)=	0,08	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,05	0,08

1.2.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 2a

Coef corrector r = 1,3
 Po inicial (mm) = 40,3
 Po* (mm) = 52,340

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥3	R	15	8	6	4					0,0
		≥3	N	17	11	8	6					0,0
		<3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conrreus en filera		≥3	R	23	16	8	6					0,0
		≥3	N	25	16	11	8					0,0
		<3	R/N	28	19	14	11					0,0
Cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					0,0
		≥3	N	32	19	12	10					0,0
		<3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conrreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					0,0
		≥3	N	28	17	11	8					0,0
		<3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conrreus densos		≥3	R	37	20	12	9					0,0
		≥3	N	42	23	14	11					0,0
		<3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies		≥3	pobre	24	14	8	6					0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,0
		<3	pobre	58	25	12	7					0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					0,0
			m.bona	244	101	25	16					0,0
Plantacions regulars		≥3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
d'aprofitament forestal		<3	pobre	75	34	19	14					0,0
			mitja	97	42	22	15					0,0
			bona	150	50	25	16					0,0
Masses forestals (boscós, matolls, etc)	84		m.clara	40	17	8	5	6			94	0,0
			clara	60	24	14	10					0,0
			mitja	75	34	22	16					0,0
			espessa	89	47	31	23					0,0
			m.espessa	122	65	43	33					40,1
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)										Po (mm)
Roques permeables		≥3		3								0,0
		<3		5								0,0
Roques impermeables		≥3		2								0,0
		<3		4								0,0
Ferms granulars				2								0,0
Empedrats				1,5								0,0
Paviments	16			1				100				0,2
	100											40,3

Característiques hidrològiques

R, conrreu segons la línia de màxima pendent
N, conrreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

- I.** Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.
- II.** Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan
- III.** Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.
- IV.** Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

1.3.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 3a

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 25700
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0257

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,417	Tc (h)
Tvs (min)=	25,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,417
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	75,70	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	65,23	75,70

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,417

K =	1,02
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,02
C = 0,70
I (mm/h) = 75,70
A (km²) = 0,03
C x A = 0,01792

Qp (m ³ /s)=	0,39	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,31	0,39

1.4.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LES CONQUES INDUSTRIALS

Coef corrector r = 1,3

Po inicial (mm) = 7,1

Po* (mm) = 9,194

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥3	R	15	8	6	4					0,0
		≥3	N	17	11	8	6					0,0
		<3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conrreus en filera		≥3	R	23	16	8	6					0,0
		≥3	N	25	16	11	8					0,0
		<3	R/N	28	19	14	11					0,0
Cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					0,0
		≥3	N	32	19	12	10					0,0
		<3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conrreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					0,0
		≥3	N	28	17	11	8					0,0
		<3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conrreus densos		≥3	R	37	20	12	9					0,0
		≥3	N	42	23	14	11					0,0
		<3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies		≥3	pobre	24	14	8	6					0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,0
	5	<3	pobre	58	25	12	7					0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					0,0
			m.bona	244	101	25	16					6,1
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		≥3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
		<3	pobre	75	34	19	14					0,0
			mitja	97	42	22	15					0,0
			bona	150	50	25	16					0,0
Masses forestals (boscós, matolls, etc)			m.clara	40	17	8	5					0,0
			clara	60	24	14	10					0,0
			mitja	75	34	22	16					0,0
			espesa	89	47	31	23					0,0
			m.espesa	122	65	43	33					0,0
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)										Po (mm)
Roques permeables		≥3		3								0,0
		<3		5								0,0
Roques impermeables		≥3		2								0,0
		<3		4								0,0
Ferms granulars				2								0,0
Empedrats				1,5								0,0
Paviments	95			1				100				1,0
	100											7,1

Característiques hidrològiques

R, conreu segons la línia de màxima pendent

N, conreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

I. Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.

II. Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan bé o

III. Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.

IV. Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

1.5.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 4 (Unificada)

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 31500
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0315

2. Caracterització de la conca (Tc ; Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,333	Tc (h)
*** Tvs (min)=	20,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llinar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,333
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	85,57	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	73,73	85,57

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,333

K =	1,02
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,02
C = 0,70
I (mm/h) = 85,57
A (km²) = 0,03
C x A = 0,02196

Qp (m³/s)=	0,53	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s)	0,43	0,53

1.6.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 4.2a

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 8700
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0087

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 123,12
A (km²) = 0,01
C x A = 0,00607

Qp (m ³ /s)=	0,21	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,17	0,21

1.7.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 5a

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 7500
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0075

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K = 1,01

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 123,12
A (km²) = 0,01
C x A = 0,00523

Qp (m ³ /s)=	0,18	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,14	0,18

1.8.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 6a

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 3600
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0036

2. Caracterització de la conca (Tc ; Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,583	Tc (h)
*** Tvs (min)=	35,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llinar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 38,0
Po* (mm)= 49,37

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,583
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	62,59	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	53,93	62,59

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 49,37

C =	0,15	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,11	0,15

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,583

K =	1,04
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,04
C = 0,15
I (mm/h) = 62,59
A (km²) = 0,00
C x A = 0,00054

Qp (m³/s)=	0,01	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s)	0,01	0,01

1.8.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 6a

Coef corrector r = 1,3

Po inicial (mm) = 38,0

Po* (mm) = 49,367

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥3	R	15	8	6	4					0,0
		≥3	N	17	11	8	6					0,0
		<3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conreus en filera		≥3	R	23	16	8	6					0,0
		≥3	N	25	16	11	8					0,0
		<3	R/N	28	19	14	11					0,0
Cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					0,0
		≥3	N	32	19	12	10					0,0
		<3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					0,0
		≥3	N	28	17	11	8					0,0
		<3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conreus densos		≥3	R	37	20	12	9					0,0
		≥3	N	42	23	14	11					0,0
		<3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies		≥3	pobre	24	14	8	6					0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,0
	40	<3	pobre	58	25	12	7	6	94			0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					11,2
			m.bona	244	101	25	16					0,0
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		≥3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
		<3	pobre	75	34	19	14					0,0
			mitja	97	42	22	15					0,0
			bona	150	50	25	16					0,0
Masses forestals (boscós, matolls, etc)	56		m.clara	40	17	8	5	6	94			0,0
			clara	60	24	14	10					0,0
			mitja	75	34	22	16					0,0
			espessa	89	47	31	23					0,0
			m.espessa	122	65	43	33					26,7
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)										Po (mm)
Roques permeables		≥3			3							0,0
		<3			5							0,0
Roques impermeables		≥3			2							0,0
		<3			4							0,0
Ferms granulars					2							0,0
Empedrats					1,5							0,0
Paviments	4				1			100				0,0
	100											38,0

Característiques hidrològiques

R, conreu segons la línia de màxima pendent

N, conreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

I. Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.

II. Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan

III. Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.

IV. Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

1.9.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1b

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 3000
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,003

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,133	Tc (h)
Tvs (min)=	8,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 1,8
Po* (mm)= 2,34

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,133
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	137,70	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	118,64	137,70

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 2,34

C =	0,95	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,94	0,95

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,133

K = 1,01

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,95
I (mm/h) = 137,70
A (km²) = 0,00
C x A = 0,00285

Qp (m ³ /s)=	0,11	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,09	0,11

1.9.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 1b

Coef corrector, r = 1,3
 Po inicial (mm) = 1,8
 Po* (mm) = 2,340

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥3	R	15	8	6	4					0,0
		≥3	N	17	11	8	6					0,0
		<3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conrreus en filera		≥3	R	23	16	8	6					0,0
		≥3	N	25	16	11	8					0,0
		<3	R/N	28	19	14	11					0,0
Cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					0,0
		≥3	N	32	19	12	10					0,0
		<3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conrreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					0,0
		≥3	N	28	17	11	8					0,0
		<3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conrreus densos		≥3	R	37	20	12	9					0,0
		≥3	N	42	23	14	11					0,0
		<3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies	1	≥3	pobre	24	14	8	6	100				0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,8
		<3	pobre	58	25	12	7					0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					0,0
			m.bona	244	101	25	16					0,0
Plantacions regulars		≥3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
d'aprofitament forestal		<3	pobre	75	34	19	14					0,0
			mitja	97	42	22	15					0,0
			bona	150	50	25	16					0,0
Masses forestals (boscós, matolls, etc)			m.clara	40	17	8	5					0,0
			clara	60	24	14	10					0,0
			mitja	75	34	22	16					0,0
			espessa	89	47	31	23					0,0
			m.espessa	122	65	43	33					0,0
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)										Po (mm)
Roques permeables		≥3			3							0,0
		<3			5							0,0
Roques impermeables		≥3			2							0,0
		<3			4							0,0
Ferms granulars					2							0,0
Empedrats					1,5							0,0
Paviments	99				1			100				1,0
	100											1,8

Característiques hidrològiques

R, conreu segons la línia de màxima pendent
 N, conreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

- I. Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.
- II. Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan
- III. Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.
- IV. Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

1.10.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2b

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 4300
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0043

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,133	Tc (h)
Tvs (min)=	8,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 18,0
Po* (mm)= 23,35

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,133
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	137,70	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	118,64	137,70

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 23,35

C =	0,38	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,33	0,38

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,133

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,38
I (mm/h) = 137,70
A (km²) = 0,00
C x A = 0,00164

Qp (m ³ /s)=	0,06	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,05	0,06

1.10.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 2b

Coef corrector $r = 1,3$

Po inicial (mm) = 18,0

Po* (mm) = 23,348

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥ 3	R	15	8	6	4					0,0
		≥ 3	N	17	11	8	6					0,0
		< 3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conreus en filera		≥ 3	R	23	16	8	6					0,0
		≥ 3	N	25	16	11	8					0,0
		< 3	R/N	28	19	14	11					0,0
Cereals d'hivern		≥ 3	R	29	17	10	8					0,0
		≥ 3	N	32	19	12	10					0,0
		< 3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conreus pobres		≥ 3	R	26	15	9	6					0,0
		≥ 3	N	28	17	11	8					0,0
		< 3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conreus densos		≥ 3	R	37	20	12	9					0,0
		≥ 3	N	42	23	14	11					0,0
		< 3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies		≥ 3	pobre	24	14	8	6					0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,0
	20	< 3	pobre	58	25	12	7					0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					0,0
			m.bona	244	101	25	16					17,2
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		≥ 3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
		< 3	pobre	75	34	19	14					0,0
			mitja	97	42	22	15					0,0
			bona	150	50	25	16					0,0
Masses forestals (boscós, matolls, etc)			m.clara	40	17	8	5					0,0
			clara	60	24	14	10					0,0
			mitja	75	34	22	16					0,0
			espessa	89	47	31	23					0,0
			m.espessa	122	65	43	33					0,0
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)										Po (mm)
Roques permeables		≥ 3			3							0,0
		< 3			5							0,0
Roques impermeables		≥ 3			2							0,0
		< 3			4							0,0
Ferms granulars					2							0,0
Empedrats					1,5							0,0
Paviments	80				1			100				0,8
	100											18,0

Característiques hidrològiques

R, conreu segons la línia de màxima pendent

N, conreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

I. Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.

II. Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan bé o

III. Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.

IV. Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

1.11.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1c

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 16000,00
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,016

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,183	Tc (h)
Tvs (min)=	11,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 37,1
Po* (mm)= 48,27

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,183
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	117,29	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	101,06	117,29

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 48,27

C =	0,16	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,12	0,16

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,183

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,16
I (mm/h) = 117,29
A (km²) = 0,02
C x A = 0,00249

Qp (m ³ /s)=	0,08	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,05	0,08

1.11.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA 1c

Coef corrector $r = 1,3$
 Po inicial (mm) = 37,1
 Po* (mm) = 48,266

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥3	R	15	8	6	4					0,0
		≥3	N	17	11	8	6					0,0
		<3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conrreus en filera		≥3	R	23	16	8	6					0,0
		≥3	N	25	16	11	8					0,0
		<3	R/N	28	19	14	11					0,0
Cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					0,0
		≥3	N	32	19	12	10					0,0
		<3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conrreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					0,0
		≥3	N	28	17	11	8					0,0
		<3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conrreus densos		≥3	R	37	20	12	9					0,0
		≥3	N	42	23	14	11					0,0
		<3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies		≥3	pobre	24	14	8	6					0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,0
		<3	pobre	58	25	12	7					0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					0,0
			m.bona	244	101	25	16					0,0
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		≥3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
		<3	pobre	75	34	19	14					0,0
			mitja	97	42	22	15					0,0
			bona	150	50	25	16					0,0
Masses forestals (boscos, matolls, etc)	80		m.clara	40	17	8	5	4		96		0,0
			clara	60	24	14	10					0,0
			mitja	75	34	22	16					0,0
			espessa	89	47	31	23					0,0
			m.espessa	122	65	43	33					36,9
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)										Po (mm)
Roques permeables		≥3		3								0,0
		<3		5								0,0
Roques impermeables		≥3		2								0,0
		<3		4								0,0
Ferms granulars				2								0,0
Empedrats				1,5								0,0
Paviments	20			1				100				0,2
	100											37,1

Característiques hidrològiques

R, conreu segons la línia de màxima pendent
 N, conreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

- I. Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.
- II. Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan bé o
- III. Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.
- IV. Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

1.12.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2c

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 4000,00
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,004

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,083	Tc (h)
Tvs (min)=	5,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,083
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	172,89	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	148,97	172,89

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,083

K =	1,00
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,00
C = 0,70
I (mm/h) = 172,89
A (km²) = 0,0040
C x A = 0,00279

Qp (m ³ /s)=	0,13	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,11	0,13

1.13.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 3c

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 8400,00
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0084

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,250	Tc (h)
Tvs (min)=	15,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,250
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	99,83	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	86,01	99,83

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,250

K = 1,01

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 99,83
A (km²) = 0,01
C x A = 0,00586

Qp (m ³ /s)=	0,16	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,13	0,16

1.14.- ESTUDI DE LA CONCA d

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 72700
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0727

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,250	Tc (h)
Tvs (min)=	15,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,250
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	99,83	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	86,01	99,83

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,250

K = 1,01

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 99,83
A (km²) = 0,0727
C x A = 0,05068

Qp (m ³ /s)=	1,42	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	1,14	1,42

1.15.- ESTUDI DE LA CONCA 1d

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 44200
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0442

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,333	Tc (h)
Tvs (min)=	20,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,333
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	85,57	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	73,73	85,57

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,333

K = 1,02

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,02
C = 0,70
I (mm/h) = 85,57
A (km²) = 0,0442
C x A = 0,03081

Qp (m³/s)=	0,75	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s)	0,60	0,75

1.16.- ESTUDI DE LA CONCA 2d

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 11400,00
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0114

2. Caracterització de la conca (Tc ; Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,133	Tc (h)
*** Tvs (min)=	8,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,133
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	137,70	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	118,64	137,70

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,133

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 137,70
A (km²) = 0,0114
C x A = 0,00795

Qp (m³/s)=	0,31	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s)	0,25	0,31

1.17.- ESTUDI DE LA CONCA 3d

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 19100,00
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0191

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 123,12
A (km²) = 0,0191
C x A = 0,01332

Qp (m ³ /s)=	0,46	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,37	0,46

1.18.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1e

1. Dades inicials T, A

A (m2) = 14100,00
T (anys) = 10
A (Km2) = 0,0141

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 123,12
A (km2) = 0,0141
C x A = 0,00983

Qp (m3/s)=	0,34	
T (anys)	5	10
Qp (m3/s)	0,27	0,34

1.19.- ESTUDI DE LA CONCA 2e

1. Dades inicials T, A

A (m2) = 43300,00
T (anys) = 10
A (Km2) = 0,0433

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,250	Tc (h)
Tvs (min)=	15,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,250
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	99,83	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	86,01	99,83

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,250

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 99,83
A (km2) = 0,0433
C x A = 0,03019

Qp (m3/s)=	0,85	
T (anys)	5	10
Qp (m3/s)	0,68	0,85

1.20.- ESTUDI DE LA CONCA f

1. Dades inicials T, A

A (m2) = 5203,70
T (anys) = 10
A (Km2) = 0,0052037

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,150	Tc (h)
Tvs (min)=	9,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 1,8
Po* (mm)= 2,34

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,150
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	129,84	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	111,88	129,84

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 2,34

C =	0,95	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,94	0,95

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,150

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,95
I (mm/h) = 129,84
A (km2) = 0,0052
C x A = 0,00494

Qp (m3/s)=	0,18	
T (anys)	5	10
Qp (m3/s)	0,15	0,18

1.21.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 1g

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 8400,00
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0084

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 123,12
A (km²) = 0,0084
C x A = 0,00586

Qp (m³/s)=	0,20	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s)	0,16	0,20

1.22.- ESTUDI DE LA SUBCONCA 2g

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 4400,00
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0044

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 7,1
Po* (mm)= 9,19

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 9,19

C =	0,70	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,65	0,70

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K =	1,01
-----	------

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,70
I (mm/h) = 123,12
A (km²) = 0,0044
C x A = 0,00307

Qp (m ³ /s)=	0,11	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,09	0,11

1.23.- ESTUDI DE LA SUBCONCA h

1. Dades inicials T, A

A (m²) = 12900
T (anys) = 10
A (Km²) = 0,0129

2. Caracterització de la conca (Tc : Po)

2.1 Temps de concentració de la conca, Tc

Tvs (h)=	0,167	Tc (h)
Tvs (min)=	10,00	Tc (min)

*** Nota : Valor estimat a partir del monograma "Temps de concentració per marges de plataforma" de la instrucció 5.2.lc "Drenatge superficial".

2.2 Llindar d'escorrentiu, Po a partir del nombre de corba

r = 1,3
Po (mm)= 20,2
Po* (mm)= 26,24

3. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

4. Càlcul de la intensitat mitjana d'un aiguat (I)

K = 11
Tc (h) = 0,167
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	123,12	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	106,09	123,12

5. Càlcul del coeficient d'escorrentiu (C)

Pd * (mm) = 99,35
Po * (mm) = 26,24

C =	0,34	
T (anys)	5	10
Pd * (mm)	85,60	99,35
C	0,29	0,34

6. Càlcul del coeficient d'uniformitat del mètode racional (K)

Tc (h) = 0,167

K = 1,01

7. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

K = 1,01
C = 0,34
I (mm/h) = 123,12
A (km²) = 0,01
C x A = 0,00440

Qp (m ³ /s)=	0,15	
T (anys)	5	10
Qp (m ³ /s)	0,11	0,15

1.23.1.- DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU DE LA SUBCONCA h

Coef corrector r = 1,3

Po inicial (mm) = 20,2

Po* (mm) = 26,235

Ús del sòl	Superf (%)	Pend (%)	Caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Guaret		≥3	R	15	8	6	4					0,0
		≥3	N	17	11	8	6					0,0
		<3	R/N	20	14	11	8					0,0
Conreus en filera	15	≥3	R	23	16	8	6	10	94			0,0
		≥3	N	25	16	11	8					0,0
		<3	R/N	28	19	14	11					2,4
Cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					0,0
		≥3	N	32	19	12	10					0,0
		<3	R/N	34	21	14	12					0,0
Rotació conreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					0,0
		≥3	N	28	17	11	8					0,0
		<3	R/N	30	19	13	10					0,0
Rotació conreus densos		≥3	R	37	20	12	9					0,0
		≥3	N	42	23	14	11					0,0
		<3	R/N	47	25	16	13					0,0
Praderies		≥3	pobre	24	14	8	6					0,0
			mitja	53	23	14	9					0,0
			bona	69	33	18	13					0,0
			m.bona	81	41	22	15					0,0
	30	<3	pobre	58	25	12	7	6	94			0,0
			mitja	81	35	17	10					0,0
			bona	122	54	22	14					8,4
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		≥3	pobre	62	26	15	10					0,0
			mitja	80	34	19	14					0,0
			bona	101	42	22	15					0,0
	20	<3	pobre	75	34	19	14	10	90			0,0
			mitja	97	42	22	15					5,9
			bona	150	50	25	16					0,0
	Masses forestals (boscos, matolls, etc)	18		m.clara	40	17	8	5	6	94		
clara				60	24	14	10	3,0				
mitja				75	34	22	16	0,0				
espesa				89	47	31	23	0,0				
m.espesa				122	65	43	33	0,0				
Tipus de sòl	Superf (%)	Pend (%)										Po (mm)
Roques permeables	5	≥3		3				100				0,0
		<3		5								0,3
Roques impermeables		≥3		2								0,0
		<3		4								0,0
Ferms granulars	10			2				100				0,2
Empedrats				1,5								0,0
Paviments	2			1				100				0,0
	100											20,2

Característiques hidrològiques

R, conreu segons la línia de màxima pendent

N, conreu segons les corbes de nivell

Grup de sòl

I. Sòls en que l'aigua infiltra rapidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de gran potència (espessor de la capa del sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.

II. Sòls que quan estan molt humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan

III. Sòls en que l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques. Son sòls perfectament drenats.

IV. Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament o molt pobrament drenats.

2.- CÀLCUL DE CABALS A EVACUAR PELS PRINCIPALS TRAMS DE COL·LECTOR

2.1.- COL·LECTOR D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR B-C

2.2.- COL·LECTOR D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR C-D

2.3.- COL·LECTOR D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR D-F

2.4.- COL·LECTOR D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR F-G

2.5.- COL·LECTOR D'EVACUACIÓ DE LA CONCA b CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR A-B

2.1.- COL·LECTOR PRINCIPAL D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR (B-C)

1. Temps de concentració

Aquest tram és l'encarregat d'evacuar les aigües pluvials procedents de les conques 1a i 2a, pel càlcul del cabal s'ha de considerar el Tc més llarg de les conques precedents mes el seu temps de fluxe per canonada. S'escollirà el Tc més gran de entre les conduccions del C/ Metall i C/De Can Sunyer.

Tc (h) =	0,611	Tc (h)
Tc (min) =	36,66	Tc (min)

2. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

3. Càlcul de la intensitat mitjana en el tram (I)

K = 11
Tc (h) = 0,611
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	60,95	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	52,51	60,95

4. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

Pel càlcul del Cabal s'ha de considerar el sumatori del CxA de les conques que desaugüen al tub, que són la 1a i la 2a.

C x A. 1a = 0,01246
C x A. 2a = 0,00235
Sumatori = 0,01481
I (mm/h) = 60,95

Qp (m3/s) =	0,25	
T (anys)	5	10
Qp (m3/s) =	0,22	0,25

4. Consideracions addicionals

Ubicació del tram de col·lector: Carrer de la Química

2.2.- COL·LECTOR PRINCIPAL D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR (C-D)

1. Temps de concentració

Aquest tram és l'encarregat d'evacuar les aigües pluvials procedents de les conques 1a, 2a i 3a, pel càlcul del cabal s'ha de considerar el Tc més llarg de les conques precedents més el seu temps de fluxe per canonada. S'escollirà el Tc més gran de entre la conducció C/ Química o Tvs de la conca 3a.

Tc (h) =	0,611	Tc (h)
Tc (min) =	36,66	Tc (min)

2. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

3. Càlcul de la intensitat mitjana en el tram (I)

K = 11
Tc (h) = 0,611
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	60,95	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	52,51	60,95

4. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

Pel càlcul del Cabal s'ha de considerar el sumatori del CxA de les conques que desaugüen al tub, que són I, II i III

C x A. 1a = 0,01246
C x A. 2a = 0,00235
C x A. 3a = 0,017917
Sumatori = 0,03273
I (mm/h) = 60,95

Qp (m³/s) =	0,55	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s) =	0,48	0,55

5. Consideracions addicionals

Ubicació del tram de col·lector: Carrer del Comerç

2.3.- COL·LECTOR PRINCIPAL D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR (D-F)

1. Temps de concentració

Aquest tram és l'encarregat d'evacuar les aigües pluvials procedents de les conques 1a, 2a, 3a i 4a, pel càlcul del cabal s'ha de considerar el Tc més llarg de les conques precedents més el seu temps de fluxe per canonada. S'escollirà el Tc més gran de entre la conducció C/ Comerç o Tvs de la conca 4a.

Tc (h) =	0,639	Tc (h)
Tc (min) =	38,36	Tc (min)

2. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

3. Càlcul de la intensitat mitjana en el tram (I)

K = 11
Tc (h) = 0,639
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	59,37	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	51,15	59,37

4. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

Pel càlcul del Cabal s'ha de considerar el sumatori del CxA de les conques que desaugüen al tub, que són I, II i III

C x A. 1a = 0,01246
C x A.2a = 0,00235
C x A. 3a = 0,017917
C x A. 4a = 0,02196
Sumatori = 0,05469
I (mm/h) = 59,37

Qp (m³/s) =	0,90	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s) =	0,78	0,90

5. Consideracions addicionals

Ubicació del tram de col·lector: Carrer del Comerç

2.4.- COL·LECTOR PRINCIPAL D'EVACUACIÓ DE LA CONCA a CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR (F-G)

1. Temps de concentració

Aquest tram és l'encarregat d'evacuar les aigües pluvials procedents de les conques 1a, 2a, 3a, 4a i 5, pel càlcul del cabal s'ha de considerar el Tc més llarg de les conques precedents mes el seu temps de fluxe per canonada. S'escollirà el Tc més gran de la conducció C/ Comerç o Tc de la canonada C/ de L'Acer

Tc (h) =	0,647	Tc (h)
Tc (min) =	38,83	Tc (min)

2. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

3. Càlcul de la intensitat mitjana en el tram (I)

K = 11
Tc (h) = 0,647
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	58,95	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	50,79	58,95

4. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

Pel càlcul del Cabal s'ha de considerar el sumatori del CxA de les conques que desaugüen al tub, que són I, II i III

C x A. 1a = 0,01246
C x A. 2a = 0,00235
C x A. 3a = 0,017917
C x A. 4a = 0,02196
C x A. 5a = 0,005229
C x A. 6a = 0,000538
Sumatori = 0,06045
I (mm/h) = 58,95

Qp (m3/s) =	0,99	
T (anys)	5	10
Qp (m3/s) =	0,85	0,99

5. Consideracions addicionals

Ubicació del tram de col·lector: Servitud de pas subconca 6a

2.5.- COL·LECTOR PRINCIPAL D'EVACUACIÓ DE LA CONCA b
CABAL A EVACUAR PEL TRAM DE COL·LECTOR (A-B)

1. Temps de concentració

Aquest tram és l'encarregat d'evacuar les aigües pluvials procedents de les conques 1b i 2b, pel càlcul del cabal s'ha de considerar el Tc més llarg de les conques precedents mes el seu temps de fluxe per canonada. S'escollirà el Tc més gran entre les conduccions C/ Comerç o canonada conca VI.

Tc (h) =	0,142	Tc (h)
Tc (min) =	8,50	Tc (min)

2. Precipitació diària màxima associada al període de retorn T

P mig (mm) = 68,7
S = 23,49
Ka = 1,00

Pd* (mm)=	99,35	
T (anys)	5	10
Pd (mm)	85,60	99,35
Ka	1	1
Pd* (mm)	85,60	99,35

3. Càlcul de la intensitat mitjana en el tram (I)

K = 11
Tc (h) = 0,142
Pd * (mm) = 99,35

I (mm/h)=	133,61	
T (anys)	5	10
I (mm/h)	115,12	133,61

4. Càlcul del cabal de desguàs (Qp)

Pel càlcul del Cabal s'ha de considerar el sumatori del CxA de les conques que desaugüen al tub, que són la I i la II.

C x A. 2b = 0,00164
C x A V. 1b = 0,00285
Sumatori = 0,00449
I (mm/h) = 133,61

Qp (m³/s) =	0,17	
T (anys)	5	10
Qp (m³/s) =	0,14	0,17

3.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DELS COL·LECTORS D'AIGÜES PLUVIALS

3.1.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA a

- 3.1.1.- Subconca 1a (Tram A-B)**
- 3.1.2.- Subconca 2a (Tram E-B)**
- 3.1.3.- Subconca 1a + 2a (Tram B-C)**
- 3.1.4.- Subconca 1a + 2a + 3a (Tram C-D)**
- 3.1.5.- Subconca 4.2a (Tram E-D)**
- 3.1.6.- Subconca 1a + 2a + 3a + 4a (Tram D-F)**
- 3.1.7.- Subconca 5a (Tram I-F)**
- 3.1.8.- Subconca 1a + 2a + 3a + 4a + 5a + 6a (Tram F-G)**

3.2.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA b

- 3.2.1.- Subconca 2b (Tram A'-B')**
- 3.2.2.- Subconca 2b (Tram A-B)**
- 3.2.3.- Subconca 1b + 2b (Tram B-C)**

3.3.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA c

- 3.3.1.- Subconca 1c (Tram A-B)**
- 3.3.2.- Subconca 2c (Tram A'-B')**
- 3.3.3.- Subconca 2c + 3c (Tram B'-C')**
- 3.3.4.- Subconca 1c + 2c + 3c (Tram C-D)**

3.4.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA d

- 3.4.1.- Subconca 1d (Tram A'-B')**
- 3.4.2.- Subconca 1d (Tram A-B)**
- 3.4.3.- Subconca 1d (Tram B-C)**
- 3.4.4.- Subconca 2d + 3d (Tram A*-B*)**

3.5.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA e

3.5.1.- Subconca 1e (Tram A-B)

3.5.2.- Subconca 2e (Tram B-C)

3.5.3.- Subconca 2e (Tram C-D)

3.6.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA g

3.6.1.- Subconca 1g (Tram A-B)

3.6.2.- Subconca 1g + 2g (Tram B-C)

3.7.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA h

3.7.1.- Subconca 5.1 (Tram A-B)

3.7.2.- Subconca 5.2 (Tram A'-B)

3.7.3.- Subconca 5.3 (Tram A''-B)

3.7.4.- Subconca 5.4 (Tram B-C)

3.7.5.-Conca 2 (Tram A-B)

3.7.6.- Conca 3 (Tram A-B)

3.7.7.- Conca 4 (Tram A-B)

3.7.8.- Conca 6 (Tram A-B)

3.7.9.- Conca 7 (Tram A-B)

3.1.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA a

3.1.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1a

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,22	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,3119	Diàmetre calculat
So =	0,019	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_a.1	0	0	92,00	0,00	-1,20	90,80	-1,20
P_a.2	50	50	91,86	-0,14	-1,34	90,66	-1,20
P_a.3	50,06	100,06	91,41	-0,59	-1,79	90,21	-1,20
P_a.4	50	150,06	90,78	-1,22	-2,42	89,58	-1,20
P_a.5	50,06	200,12	89,27	-2,73	-3,93	88,07	-1,20

P_a.5	50,06	200,12	89,27	-2,73	-5,73	86,27	-3,00
P_a.6	54,74	254,86	85,25	-6,75	-7,95	84,05	-1,20

Long. Total (m)	254,86
-----------------	--------

Pte

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0028	273,43	4,77	0,24	0,37	0,90	0,09	0,10	0,122	1,30
0,0090	244,60	4,27	0,29	0,32	0,81	0,09	0,11	0,230	2,49
0,0126	219,93	3,84	0,25	0,36	0,73	0,08	0,11	0,230	2,87
0,0302	181,50	3,17	0,19	0,38	0,60	0,06	0,10	0,230	4,03

0,0406	172,00	3,00	0,18	0,38	0,57	0,05	0,09	0,230	4,50
--------	--------	------	------	------	------	------	------	-------	------

0,0190	1,90	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,04
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	83,93	
Tvc (min)	1,40	
Tvs (min)	35,00	Corresponent a la subcona 1a
Tc (min)	36,40	Temps de concentració aigües amunt

3.1.2.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2a

TRAM (E-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,08	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2455	Diàmetre calculat
So =	0,009	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2720	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,136	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_Ila.1	0	0	86,22	0,00	-1,05	85,17	-1,05
P_Ila.2	50	50	85,83	-0,40	-1,56	84,67	-1,16
P_Ila.3	41,27	91,27	85,45	-0,77	-1,97	84,25	-1,20
P_Ila.4	40,94	132,21	85,25	-0,97	-2,42	83,80	-1,45

Long. Total (m)	132,21
-----------------	--------

Pte mitja

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0101	212,86	3,72	0,17	0,26	0,51	0,04	0,08	0,080	2,04
0,0100	213,67	3,73	0,18	0,26	0,51	0,04	0,08	0,080	2,03
0,0111	207,31	3,62	0,17	0,26	0,49	0,04	0,08	0,080	2,11

0,0104	1,04	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	2,06
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	64,17
Tvc (min)	1,07
Tc (min)	11,07

4- Consideracions addicionals

S'ha optat una cuneta triangular de secció equivalent pel desguàs d'aquesta subconca pluvial.

3.1.3.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1a + 2a

TRAM (B-C)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,26	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2804	Diàmetre calculat
So =	0,0468	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_a.6	0	0	85,25	0,00	-3,50	81,75	-3,50
P_a.7	40,6	40,6	81,05	-4,20	-5,40	79,85	-1,20

P_a.7	40,6	40,6	81,05	-4,20	-6,51	78,74	-2,31
P_a.8	36,3	76,9	78,24	-7,01	-8,21	77,04	-1,20

Long. Total (m)	76,9
-----------------	------

Pte mitja

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0468	175,19	3,06	0,18	0,38	0,58	0,05	0,09	0,261	4,90

0,0468	175,09	3,06	0,18	0,38	0,58	0,05	0,09	0,260	4,90
--------	--------	------	------	------	------	------	------	-------	------

0,0468	4,68	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,90
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	15,70
Tvc (min)	0,26
Tc (min)	36,40
Tc (min)	36,66

Corresponent al tram AB

Temps de concentració aigües amunt

3.1.4.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1a + 2a + 3a

TRAM (C-D)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,56	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,4423	Diàmetre calculat
So = 0,0191	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,4738	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,2369	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_a.8	0	0	78,24	0,00	-1,30	76,94	-1,30
P_a.9	62,93	62,93	76,48	-1,76	-3,06	75,18	-1,30
P_a.10	56,71	119,64	75,59	-2,65	-3,95	74,29	-1,30
P_a.11	56,44	176,08	74,57	-3,67	-4,97	73,27	-1,30
P_a.12	48,8	224,88	74,06	-4,18	-5,68	72,56	-1,50

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0280	201,20	3,51	0,28	0,47	0,83	0,11	0,13	0,520	4,78
0,0157	234,01	4,08	0,34	0,42	0,97	0,14	0,14	0,520	3,79
0,0181	224,25	3,91	0,33	0,44	0,93	0,13	0,14	0,520	4,02
0,0145	237,03	4,14	0,35	0,42	0,98	0,14	0,14	0,510	3,66

Long. Total (m)	224,88
-----------------	--------

Pte mitja

0,0191	1,91	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,06
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	55,37
Tvc (min)	0,92
Tc (min)	36,66
Tc (min)	37,58

Corresponent al tram BC

Temps de concentració aigües amunt

3.1.5.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 4.2a

TRAM (E-D)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,21	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,3245	Diàmetre calculat
So =	0,014	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_4.2a.1	0	0	76,00	0,00	-1,00	75,00	-1,00
P_4.2a.2	34,23	34,23	75,00	-1,00	-2,10	73,90	-1,10
P_4.2a.3	46,78	81,01	75,00	-1,00	-2,20	73,80	-1,20
P_4.2a.4	42,65	123,66	75,20	-0,80	-2,40	73,60	-1,60
P_a.12	47,02	170,68	74,06	-1,94	-3,24	72,76	-1,30

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0321	170,40	2,97	0,17	0,38	0,56	0,05	0,09	0,200	3,98
0,0021	325,93	5,69	0,37	0,11	1,08	0,11	0,10	0,127	1,14
0,0047	325,93	5,69	0,37	0,11	1,08	0,11	0,10	0,188	1,68
0,0179	217,53	3,80	0,25	0,36	0,72	0,08	0,11	0,268	3,40

Long. Total (m)	170,68
-----------------	--------

Pte mitja

0,0142	1,42	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	2,55
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	66,94
Tvc (min)	1,12
Tc (min)	11,12

Temps de concentració aigües amunt

3.1.6.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1a + 2a + 3a + 4a

TRAM (D-F)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,92	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,5154	Diàmetre calculat
So = 0,0228	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,5947	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,2974	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_a.12	0	0	74,06	0,00	-1,50	72,56	-1,50
P_a.13	28,07	28,07	73,58	-0,48	-2,09	71,97	-1,61
P_a.14	56,37	84,44	72,40	-1,66	-3,39	70,67	-1,73
P_a.15	55,39	139,83	70,77	-3,29	-4,69	69,37	-1,40
P_a.16	89,93	229,76	68,65	-5,41	-6,81	67,25	-1,40

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0209	197,55	3,45	0,34	0,59	1,03	0,17	0,16	0,790	4,77
0,0231	193,37	3,37	0,33	0,59	1,00	0,16	0,16	0,790	4,96
0,0235	192,81	3,37	0,33	0,59	1,00	0,16	0,16	0,790	4,98
0,0236	192,63	3,36	0,33	0,59	1,00	0,16	0,16	0,790	4,99

Long. Total (m)	229,76
-----------------	--------

Pte mitja

0,0228	2,28	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,93
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	46,65
Tvc (min)	0,78
Tc (min)	37,58
Tc (min)	38,36

Corresponent al tram CD

Temps de concentració aigües amunt

3.1.7.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 5a

TRAM (I-F)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,19	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2924	Diàmetre calculat
So =	0,02	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2981	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1491	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_5a.1	0	0	71,18	0,00	-1,10	70,08	-1,10
P_5a.2	53,41	53,41	70,91	-0,27	-1,82	69,36	-1,55
P_a.16	63,94	117,35	68,65	-2,53	-3,93	67,25	-1,40

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0135	322,05	5,62	0,29	0,10	0,84	0,07	0,08	0,170	2,45
0,0330	215,61	3,76	0,19	0,28	0,56	0,05	0,09	0,190	3,93

Long. Total (m)	117,35
-----------------	--------

Pte mitja

0,0232	2,32	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,19
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	36,77
Tvc (min)	0,61
Tc (min)	10,61

Temps de concentració aigües amunt

3.1.8.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1a + 2a + 3a + 4a + 5a + 6a

T (F-G)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	1	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,5558	Diàmetre calculat
So =	0,018	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,5947	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,2974	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_a.16	0	0	68,65	0,00	-1,40	67,25	-1,40
P_a.17	39,49	39,49	67,90	-0,75	-2,25	66,40	-1,50
P_a.18	54,41	93,9	67,50	-1,15	-2,75	65,90	-1,60
Abocam	17,48	111,38	67,41	-1,24	-2,94	65,71	-1,70

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0215	207,09	3,61	0,37	0,58	1,07	0,18	0,17	0,891	4,95
0,0092	296,43	5,17	0,55	0,31	1,54	0,27	0,17	0,892	3,32
0,0109	255,98	4,47	0,48	0,47	1,33	0,24	0,18	0,891	3,71

Long. Total (m)	111,38
-----------------	--------

Pte mitja

0,0139	1,39	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,99
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	27,89
Tvc (min)	0,46
Tc (min)	38,36
Tc (min)	38,83

Corresponent al tram DF

Temps de concentració aigües amunt

3.2.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL-LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA b

3.2.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2b

TRAM (A'-B')

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,06	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,1666	Diàmetre calculat
So =	0,04	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2366	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1183	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_2b.1	0	0	64,12	0,00	-1,43	62,69	-1,43
P_b.4	54,86	54,86	61,50	-2,62	-3,62	60,50	-1,00

Pte	Alf (º)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0400	167,08	2,92	0,10	0,24	0,34	0,02	0,05	0,060	3,20

Long. Total (m)	54,86
-----------------	-------

Pte mitja

0,0400	4,00	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,20
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	17,15
Tvc (min)	0,29
Tc (min)	8,29

3.2.2.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1b

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,11	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2046	Diàmetre calculat
So =	0,045	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_b.1	0	0	68,50	0,00	-1,80	66,70	-1,80
P_b.2	50	50	65,94	-2,56	-4,06	64,44	-1,50
P_b.3	50	100	63,31	-5,19	-6,29	62,21	-1,10
P_b.3	50	100	63,31	-5,19	-7,40	61,10	-2,21
P_b.4	20	120	61,50	-7,00	-8,20	60,30	-1,20

Long. Total (m)	120
-----------------	-----

Pte mitja

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0452	133,62	2,33	0,11	0,35	0,44	0,03	0,07	0,110	3,83
0,0446	133,90	2,34	0,12	0,35	0,44	0,03	0,07	0,110	3,81

0,0400	162,27	2,83	0,16	0,37	0,54	0,05	0,08	0,193	4,28
--------	--------	------	------	------	------	------	------	-------	------

0,0433	4,33	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,97
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	30,22
Tvc (min)	0,50
Tc (min)	8,50

3.2.3.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1b + 2b

TRAM (B-C)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,17	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2901	Diàmetre calculat
So = 0,0167	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_b.4	0	0	61,50	0,00	-1,30	60,20	-1,30
Abocam	37	37	61,18	-0,32	-1,92	59,58	-1,60

Pte	Alf (º)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0168	180,79	3,16	0,19	0,38	0,60	0,06	0,09	0,170	2,99

Long. Total (m)	37
-----------------	----

Pte mitja

0,0168	1,68	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	2,99
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	12,36
Tvc (min)	0,21
Tc (min)	8,21

3.3.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA c

3.3.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1c

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,08	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2333	Diàmetre calculat
So = 0,0118	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2366	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1183	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_Il.c.1	0	0	85,79	0,00	-1,10	84,69	-1,10
P_Il.c.2	50,07	50,07	85,38	-0,41	-1,61	84,18	-1,20
P_Il.c.3	50,04	100,11	85,04	-0,75	-2,12	83,67	-1,37
P_Il.c.4	50,46	150,57	84,31	-1,48	-2,64	83,15	-1,16
P_Il.c.5	50,72	201,29	83,28	-2,51	-3,61	82,18	-1,10

Long. Total (m)	201,29
-----------------	--------

Pte mitja

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0102	321,54	5,61	0,23	0,08	0,66	0,04	0,07	0,080	1,83
0,0102	321,54	5,61	0,23	0,08	0,66	0,04	0,07	0,080	1,83
0,0103	321,54	5,61	0,23	0,08	0,66	0,04	0,07	0,080	1,84
0,0191	221,28	3,86	0,16	0,22	0,46	0,03	0,07	0,082	2,59

0,0125	1,25	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	2,02
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	99,64
Tvc (min)	1,66
Tc (min)	12,66

4- Consideracions addicionals

S'ha optat una cuneta triangular de secció equivalent pel desguàs d'aquesta subconca pluvial.

3.3.2.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2c

TRAM (A'-B')

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,13	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2350	Diàmetre calculat
So =	0,03	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2366	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1183	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_2c.1	0	0	75,00	0,00	-2,50	72,50	-2,50
P_c.1	62,05	62,05	70,90	-4,10	-5,10	69,90	-1,00
P_c.2	41,24	103,29	69,75	-5,25	-6,30	68,70	-1,05

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0419	230,07	4,02	0,17	0,21	0,48	0,03	0,07	0,130	3,88
0,0291	265,67	4,64	0,20	0,17	0,55	0,04	0,07	0,129	3,28

Long. Total (m)	103,29
-----------------	--------

Pte mitja

0,0355	3,55	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,58
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	28,87
Tvc (min)	0,48
Tc (min)	5,48

3.3.3.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2c + 3c

TRAM (B'-C')

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,29	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,3494	Diàmetre calculat
So =	0,018	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3780	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,189	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_c.2	0	0	69,75	0,00	-1,15	68,60	-1,15
P_c.3	38,82	38,82	68,80	-0,95	-2,10	67,65	-1,15
P_c.4	51,18	90	68,43	-1,32	-2,72	67,03	-1,40

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0245	209,17	3,65	0,24	0,37	0,69	0,07	0,11	0,290	3,93
0,0121	264,70	4,62	0,32	0,28	0,87	0,10	0,11	0,290	2,89

Long. Total (m)	90
-----------------	----

Pte mitja

0,0183	1,83	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,41
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	26,41
Tvc (min)	0,44
Tc (min)	15,44

3.3.4.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1c + 2c + 3c

TRAM (C-D)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,5	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2783	Diàmetre calculat
So =	0,18	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,5000	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,25	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_c.4	0	0	68,43	0,00	-1,40	67,03	-1,40
Avocam	11	11	67,00	-1,43	-2,43	66,00	-1,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0936	151,11	2,64	0,19	0,48	0,66	0,07	0,10	0,500	7,43

Long. Total (m)	11
-----------------	----

Pte mitja

0,0936	9,36	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	7,43
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	1,48
Tvc (min)	0,02
Tc (min)	15,02

3.4.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA d

3.4.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1d

TRAM (A'-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,700	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,4572	Diàmetre calculat
So = 0,025	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,4738	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,237	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_1d.1'	0	0	64,90	0,00	-1,50	63,40	-1,50
P_1d.2'	42,83	42,83	64,00	-0,90	-2,45	62,45	-1,55
P_1d.3	26,66	69,49	63,70	-1,20	-2,95	61,95	-1,75

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0222	257,80	4,50	0,39	0,37	1,07	0,15	0,14	0,699	4,55
0,0188	301,62	5,26	0,44	0,23	1,25	0,17	0,14	0,696	4,06

Long. Total (m)	69,49
-----------------	-------

Pte mitja

0,020	2,05	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,30
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	16,15
Tvc (min)	0,27
Tc (min)	10,27

3.4.2.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1d

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp =	0,7	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,4572	Diàmetre calculat
So =	0,025	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,4738	Diàmetre escollit
n =	0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,2369	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_1d.1	0	0,00	65,50	0,00	-1,45	64,05	-1,45
P_1d.2	60,68	60,68	64,90	-0,60	-2,20	63,30	-1,60
P_1d.3	46,31	106,99	63,70	-1,80	-3,50	62,00	-1,70

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0124	320,69	5,60	0,46	0,16	1,33	0,17	0,13	0,559	3,20
0,0281	245,11	4,28	0,36	0,32	1,01	0,14	0,14	0,700	4,99

Long. Total (m)	106,99
-----------------	--------

Pte mitja

0,020	2,02	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,09
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	26,14
Tvc (min)	0,44
Tc (min)	10,44

3.4.3.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1d

TRAM (B-C)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,750	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,4892	Diàmetre calculat
So = 0,02	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,5947	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,297	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_1d.3	0	0	63,70	0,00	-1,70	62,00	-1,70
P_1d.4	60,68	60,68	62,50	-1,20	-2,20	61,50	-1,00
Abocam	72	132,68	60,00	-3,70	-5,20	58,50	-1,50

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0082	248,14	4,33	0,46	0,49	1,29	0,23	0,18	0,749	3,22
0,0417	169,62	2,96	0,27	0,59	0,88	0,12	0,14	0,750	6,10

Long. Total (m)	132,68
-----------------	--------

Pte mitja

0,025	2,50	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,66
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	28,45
Tvc (min)	0,47
Tc (min)	20,47

3.4.4.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2d + 3d

TRAM (A*-C)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,770	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,4941	Diàmetre calculat
So = 0,02	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,5947	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,297	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_2d.1	0	0	62,00	0,00	-1,50	60,50	-1,50
P_2d.2	57,56	57,56	60,50	-1,50	-2,90	59,10	-1,40
Abocam	98	155,56	60,00	-2,00	-3,40	58,60	-1,40

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0243	189,38	3,31	0,32	0,59	0,98	0,15	0,16	0,770	5,02
0,0051	279,98	4,89	0,53	0,38	1,45	0,26	0,18	0,653	2,52

Long. Total (m)	155,56
-----------------	--------

Pte mitja

0,015	1,47	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,77
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	41,27
Tvc (min)	0,69
Tc (min)	20,69

3.5.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA e

3.5.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1e

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,340	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,3636	Diàmetre calculat
So = 0,02	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,189	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_e.1	0	0	81,00	0,00	-1,10	79,90	-1,10
P_e.2	49,93	49,93	80,00	-1,00	-2,10	78,90	-1,10
P_e.3	50,23	100,16	79,00	-2,00	-3,10	77,90	-1,10
P_e.4	50,03	150,19	78,00	-3,00	-4,10	76,90	-1,10
P_e.5	40,1	190,29	77,00	-4,00	-5,10	75,90	-1,10
P_e.6	46,73	237,02	74,55	-6,45	-7,55	73,45	-1,10

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0200	242,38	4,23	0,29	0,32	0,80	0,09	0,11	0,339	3,71
0,0199	244,44	4,27	0,29	0,32	0,81	0,09	0,11	0,342	3,70
0,0200	244,44	4,27	0,29	0,32	0,81	0,09	0,11	0,343	3,71
0,0249	226,17	3,95	0,26	0,35	0,75	0,08	0,11	0,340	4,07
0,0524	189,80	3,31	0,21	0,38	0,63	0,06	0,10	0,340	5,46

Long. Total (m)	237,02
-----------------	--------

Pte mitja

0,027	2,75	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,13
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	57,41
Tvc (min)	0,96
Tc (min)	10,96

3.5.2.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2e

TRAM (B-C)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 1,19	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,5903	Diàmetre calculat
So = 0,0185	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,5947	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,2974	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_e.6	0	0,00	74,55	0,00	-1,50	73,05	-1,50
P_e.7	50	50,00	73,05	-1,50	-3,00	71,55	-1,50
P_e.8	50	100,00	72,52	-2,03	-3,53	71,02	-1,50
P_e.9	61,37	161,37	71,60	-2,95	-4,45	70,10	-1,50

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0300	220,34	3,85	0,40	0,56	1,14	0,20	0,17	1,190	5,99
0,0106	339,60	5,93	0,59	0,32	1,76	0,31	0,18	1,106	3,58
0,0150	339,60	5,93	0,59	0,11	1,76	0,28	0,16	1,100	3,97

Long. Total (m)	161,37
-----------------	--------

Pte mitja

0,019	1,85	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,51
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	35,75
Tvc (min)	0,60
Tc (min)	26,84

3.5.3.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2e

TRAM (C-D)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 1,190	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,5817	Diàmetre calculat
So = 0,02	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,5947	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,297	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_e.9	0	0	71,60	0,00	-1,50	70,10	-1,50
P_e.10	38,62	38,62	70,51	-1,09	-2,59	69,01	-1,50
P_e.11	32,73	71,35	70,01	-1,59	-3,09	68,51	-1,50
P_e.12	29,08	100,43	69,90	-1,70	-3,20	68,40	-1,50
P_e.13	27,68	128,11	69,00	-2,60	-4,10	67,50	-1,50
P_e.14	50	178,11	68,00	-3,60	-5,10	66,50	-1,50

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0282	224,08	3,91	0,41	0,55	1,16	0,20	0,18	1,190	5,84
0,0153	271,31	4,74	0,51	0,42	1,41	0,25	0,18	1,110	4,38
0,0038	339,60	5,93	0,59	0,11	1,76	0,28	0,16	1,100	1,99
0,0325	323,82	5,65	0,58	0,18	1,68	0,28	0,16	1,658	6,01
0,02	246,32	4,30	0,46	0,50	1,28	0,23	0,18	1,156	5,02

Long. Total (m)	178,11
-----------------	--------

Pte mitja

0,020	2,00	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,65
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	38,32
Tvc (min)	0,64
Tc (min)	10,64

3.6.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA g

3.6.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1g

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,200	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2980	Diàmetre calculat
So = 0,02	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,189	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_g.1	0	0	67,00	0,00	-1,10	65,90	-1,10
P_g.2	50	50	66,00	-1,00	-2,10	64,90	-1,10

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0200	186,11	3,25	0,20	0,38	0,61	0,06	0,10	0,200	3,33

Long. Total (m)	50
-----------------	----

Pte mitja

0,020	2,00	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,33
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	15,00
Tvc (min)	0,25
Tc (min)	10,25

3.6.2.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1g + 2g

TRAM (B-C)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,31 Cabal punta (m³/s)

So = 0,0185 Pendent mitja (-)

n = 0,009 n de Manning (-)

D(m)	0,3564	Diàmetre calculat
DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_g.2	0	0,00	66,00	0,00	-1,10	64,90	-1,10
P_g.3	57,7	57,70	65,00	-1,00	-2,50	63,50	-1,50

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0243	216,60	3,78	0,25	0,36	0,72	0,08	0,11	0,310	3,96

Long. Total (m)	57,70
-----------------	-------

Pte mitja

0,024	2,43	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,96
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	14,57
Tvc (min)	0,24
Tc (min)	10,47

3.7.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA h

3.7.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 5.1

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,043	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,1527	Diàmetre calculat
So = 0,032	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2366	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1183	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_9	0	0	71,72	0,00	-1,00	70,72	-1,00
P_10	28	28	71,60	-0,12	-1,28	70,44	-1,16
P_11	19	47	71,50	-0,22	-1,47	70,25	-1,25
P_12	20	67	71,50	-0,22	-1,67	70,05	-1,45

P_12	20	67	71,50	-0,22	-3,97	70,05	-3,75
P_4	6	73	68,63	-3,09	-4,09	67,63	-1,00

Long. Total (m)	73
-----------------	----

Pte mitja

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0100	190,67	3,33	0,13	0,24	0,39	0,02	0,06	0,043	1,75
0,0100	190,35	3,32	0,13	0,24	0,39	0,02	0,06	0,043	1,75
0,0100	191,23	3,34	0,13	0,24	0,39	0,02	0,06	0,043	1,75

0,02	167,54	2,92	0,11	0,24	0,35	0,02	0,05	0,043	2,27
------	--------	------	------	------	------	------	------	-------	------

0,013	1,25	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	1,88
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	38,86
Tvc (min)	0,65
Tc (min)	5,65

3.7.2.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 5.2

TRAM (A'-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,02	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,1144	Diàmetre calculat
So = 0,033	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2366	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1183	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_8	0	0,00	71,50	0,00	-1,00	70,50	-1,00
P_7	22	22,00	71,20	-0,30	-1,80	69,70	-1,50
P_6	22	44,00	70,00	-1,50	-3,00	68,50	-1,50
P_5	24	68,00	69,00	-2,50	-3,50	68,00	-1,00
P_4	20	64,00	68,63	-2,87	-3,87	67,63	-1,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0364	122,36	2,14	0,06	0,21	0,25	0,01	0,04	0,021	2,30
0,0545	131,06	2,29	0,07	0,32	0,27	0,01	0,03	0,021	2,52
0,0208	143,01	2,50	0,08	0,32	0,30	0,01	0,04	0,021	1,84
0,0185	135,55	2,37	0,07	0,22	0,28	0,01	0,04	0,021	1,82

Long. Total (m)	64,00
-----------------	-------

Pte mitja

0,033	3,26	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	2,12
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	30,23
Tvc (min)	0,50
Tc (min)	5,50

3.7.3.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 5.3

TRAM (A"-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,020	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,1188	Diàmetre calculat
So = 0,027	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,2366	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1183	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_1	0	0	71,50	0,00	-1,50	70,00	-1,50
P_2	40	40	69,00	-2,50	-3,50	68,00	-1,00
P_3	20	60	68,80	-2,70	-3,70	67,80	-1,00
P_4	24	84	68,63	-2,87	-4,17	67,33	-1,30

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,050	115,97	2,02	0,06	0,20	0,24	0,01	0,03	0,020	2,55
0,010	147,43	2,57	0,09	0,23	0,30	0,01	0,05	0,021	1,44
0,020	134,47	2,35	0,07	0,22	0,28	0,01	0,04	0,021	1,85

Long. Total (m)	84
-----------------	----

Pte mitja

0,027	2,65	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	1,95
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	43,11
Tvc (min)	0,72
Tc (min)	5,72

3.7.4.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 5.4

TRAM (B-C)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,150	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2464	Diàmetre calculat
So = 0,031	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_4	0	0	68,63	0,00	-3,75	64,88	-3,75
P_16	16	16	66,44	-2,19	-4,19	64,44	-2,00
Abocam	44	60	63,94	-4,69	-5,69	62,94	-1,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,027	158,95	2,77	0,15	0,37	0,52	0,04	0,08	0,151	3,49
0,034	153,54	2,68	0,15	0,37	0,51	0,04	0,08	0,151	3,77

Long. Total (m)	60
-----------------	----

Pte mitja

0,031	3,08	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,63
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	16,53
Tvc (min)	0,28
Tc (min)	5,28

3.7.5.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA 2

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,150	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2289	Diàmetre calculat
So = 0,046	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_13	0	0	68,19	0,00	-1,50	66,69	-1,50
Abocam	15	15	66,00	-2,19	-2,19	66,00	0,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,046	146,52	2,56	0,13	0,36	0,48	0,04	0,07	0,151	4,21

Long. Total (m)	15
-----------------	----

Pte mitja

0,046	4,60	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	4,21
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	3,57
Tvc (min)	0,06
Tc (min)	5,06

3.7.6.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA 3

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,150	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2480	Diàmetre calculat
So = 0,030	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_14	0	0	66,80	0,00	-1,00	65,80	-1,00
Abocam	30	30	65,90	-0,90	-1,90	64,90	-1,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,030	156,81	2,74	0,15	0,37	0,52	0,04	0,08	0,151	3,60

Long. Total (m)	30
-----------------	----

Pte mitja

0,030	3,00	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,60
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	8,33
Tvc (min)	0,14
Tc (min)	5,14

3.7.7.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA 4

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,150	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,3033	Diàmetre calculat
So = 0,010	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_15	0	0	66,00	0,00	-1,00	65,00	-1,00
Abocam	40	40	65,59	-0,41	-1,41	64,59	-1,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,010	189,49	3,31	0,20	0,38	0,63	0,06	0,10	0,150	2,41

Long. Total (m)	40
-----------------	----

Pte mitja	0,010	1,02	%
-----------	-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	2,41
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	16,58
Tvc (min)	0,28
Tc (min)	5,28

3.7.8.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA 6

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,150	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2413	Diàmetre calculat
So = 0,035	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_17	0	0	65,70	0,00	-1,00	64,70	-1,00
Abocam	49	49	64,00	-1,70	-2,70	63,00	-1,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,035	152,95	2,67	0,14	0,37	0,50	0,04	0,08	0,150	3,79

Long. Total (m)	49
-----------------	----

Pte mitja

0,035	3,47	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,79
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	12,92
Tvc (min)	0,22
Tc (min)	5,22

3.7.9.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA CONCA 7

TRAM (A-B)

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,150	Cabal punta (m³/s)	D(m)	0,2705	Diàmetre calculat
So = 0,019	Pendent mitja (-)	DN(m)	0,3783	Diàmetre escollit
n = 0,009	n de Manning (-)	R (m)	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
P_18	0	0	64,00	0,00	-1,00	63,00	-1,00
Abocam	53	53	63,00	-1,00	-2,00	62,00	-1,00

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,019	169,45	2,96	0,17	0,38	0,56	0,05	0,09	0,151	3,04

Long. Total (m)	53
-----------------	----

Pte mitja

0,019	1,89	%
-------	------	---

Vel. mitja (m/s)	3,04
------------------	------

3- Càlcul dels temps de fluxe per la canonada

Tvc (s)	17,46
Tvc (min)	0,29
Tc (min)	5,29

4.- ESTIMACIÓ DELS CABALS D'AIGÜES RESIDUALS

4.1.- ESTIMACIÓ DEL CABAL D'AIGÜES NEGRES AL PUNT D'ABOCAMENT Ra

4.2.- ESTIMACIÓ DEL CABAL D'AIGÜES NEGRES AL PUNT D'ABOCAMENT Rb

4.3.- ESTIMACIÓ DEL CABAL D'AIGÜES NEGRES AL PUNT D'ABOCAMENT Rc

4.4.- ESTIMACIÓ DEL CABAL D'AIGÜES NEGRES AL PUNT D'ABOCAMENT Rd-Re

CODI SUBCONCA VESSANT	CALIFICACIÓ URBANÍSTICA ACTUAL	COLECTOR	SUPERFICIE APROX Ha	VIVENDES			INDUSTRIAL		EQUIPAMENTS		CABAL	CABAL	CABAL INSTANTANI		CABAL
				Cabal m³/percel·la i dia	Total vivendes	Cabal Total m³/dia	Cabal m³/ha i dia	Cabal Total m³/dia	Cabal m³/ha i dia	Cabal Total m³/dia	TOTAL m3/dia	MITG l/s	MÀXIM l/s	MÍNIM l/s	CÀLCUL m3/s
R.1a	Industrial	C/ DEL METALL	2,40		0,00	0,00	50,00	120,00	0,00	0,00					
					0,00	0,00		120,00		0,00	120,00	1,39	4,17	0,69	0,0042
R.2a	Industrial	C/ DE LA FUSTA	1,40		0,00	0,00	50,00	70,00	0,00	0,00					
					0,00	0,00		70,00		0,00	70,00	0,81	2,43	0,41	0,0024
R.3a	Industrial	C/ DEL COMERÇ	1,78		0,00	0,00	50,00	89,00	0,00	0,00					
					0,00	0,00		89,00		0,00	89,00	1,03	3,09	0,52	0,0031
R.4a	Industrial	SERVITUD PAS	0,87		0,00	0,00	50,00	43,50	0,00	0,00					
					0,00	0,00		43,50		0,00	43,50	0,50	1,51	0,25	0,0015
R.5a	Industrial	SERVITUD PAS	1,51		0,00	0,00	50,00	75,50	0,00	0,00					
					0,00	0,00		75,50		0,00	75,50	0,87	2,62	0,44	0,0026
R.6a	Equipament	SERVITUD PAS	0,32		0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,64					
					0,00	0,00		0,00		0,64	0,64	0,01	0,02	0,00	0,0000
R.7a	Habitatge	CARRER	0,28	1,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
						4,00		0,00		0,00	4,00	0,05	0,14	0,02	0,0001

Cabal total (m³/s) previst al punt d'abocament R.a del col·lector interceptor d'Emssa	Σ=	0,0140
--	-----------	---------------

4.2.- ESTIMACIÓ DEL CABAL D'AIGÜES NEGRES AL PUNT D'ABOCAMENT Rb

CODI SUBCONCA VESSANT	CALIFICACIÓ URBANÍSTICA ACTUAL	COLECTOR	SUPERFÍCIE APROX Ha	VIVENDES			INDUSTRIAL		EQUIPAMENTS		CABAL	CABAL	CABAL INSTANTANI		CABAL
				densitat viv / Ha	Total vivendes	Cabal Total m3/dia	Cabal m3/dia	Cabal Total m3/dia	Cabal m3/dia	Cabal Total m3/dia	TOTAL m3/dia	MITG l/s	MÀXIM l/s	MÍNIM l/s	CALCUL m3/s
R.1b	Industrial	C/ DE L'ACER	0,68		0,00	0,00	50,00	34,00	0,00	0,00					
						0,00		34,00			34,00	0,39	1,18	0,20	0,0012
R.2b	Industrial	SERVITUD PAS	0,40		0,00	0,00	50,00	20,00	0,00	0,00					
						0,00		20,00			20,00	0,23	0,69	0,12	0,0007
R.3b	Industrial	C/ DE L'ACER	0,62		0,00	0,00	50,00	31,00	0,00	0,00					
						0,00		31,00			31,00	0,36	1,08	0,18	0,0011

Cabal total (m³/s) previst al punt d'abocament R.b del col·lector interceptor d'Emssa $\Sigma =$ 0,0030

4.3.- ESTIMACIÓ DEL CABAL D'AIGÜES NEGRES AL PUNT D'ABOCAMENT Rc

CODI SUBCONCA VESSANT	CALIFICACIÓ URBANÍSTICA ACTUAL	COLECTOR	SUPERFÍCIE APROX Ha	VIVENDES			INDUSTRIAL		EQUIPAMENTS		CABAL	CABAL	CABAL INSTANTANI		CABAL
				densitat viv / Ha	Total vivendes	Cabal Total m3/dia	Cabal m3/dia	Cabal Total m3/dia	Cabal m3/dia	Cabal Total m3/dia	TOTAL m3/dia	MITG l/s	MÀXIM l/s	MÍNIM l/s	CALCUL m3/s
R.1c	Industrial	SERVITUD PAS	0,84		0,00	0,00	50,00	42,00	0,00	0,00					
						0,00		42,00			42,00	0,49	1,46	0,24	0,0015
R.2c	Industrial	SERVITUD PAS	0,44		0,00	0,00	50,00	22,00	0,00	0,00					
						0,00		22,00			22,00	0,25	0,76	0,13	0,0008

Cabal total (m³/s) previst al punt d'abocament R.c del col·lector interceptor de la clota $\Sigma =$ 0,0022

4.4.- ESTIMACIÓ DEL CABAL D'AIGÜES NEGRES AL PUNT D'ABOCAMENT Rd-Re

CODI SUBCONCA VESSANT	CALIFICACIÓ URBANÍSTICA ACTUAL	COLECTOR	SUPERFÍCIE APROX Ha	VIVENDES			INDUSTRIAL		EQUIPAMENTS		CABAL	CABAL	CABAL INSTANTANI		CABAL CALCUL m3/s	
				densitat viv / Ha	Total vivendes	Cabal Total m3/dia	Cabal m3/dia	Cabal Total m3/dia	Cabal m3/dia	Cabal Total m3/dia	TOTAL m3/dia	MITG l/s	MÀXIM l/s	MÍNIM l/s		
R.1d	Industrial	SERVITUD PAS	4,22		0,00	0,00	50,00	211,00	0,00	0,00						
						0,00		211,00		0,00	211,00	2,44	7,33	1,22	0,0073	
R.2d	Industrial	SERVITUD PAS	1,14		0,00	0,00	50,00	57,00	0,00	0,00						
						0,00		57,00		0,00	57,00	0,66	1,98	0,33	0,0020	
R.3d	Industrial	SERVITUD PAS	1,91		0,00	0,00	50,00	95,50	0,00	0,00						
						0,00		95,50		0,00	95,50	1,11	3,32	0,55	0,0033	
R.1e	Industrial	SERVITUD PAS	0,65		0,00	0,00	50,00	32,63	0,00	0,00						
R.1e	Equipament	SERVITUD PAS	0,20		0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,40						
						0,85		32,63		0,00	32,63	0,38	1,13	0,19	0,0011	
R.2e	Industrial	SERVITUD PAS	2,89		0,00	0,00	50,00	144,50	0,00	0,00						
						0,00		144,50		0,00	144,50	1,67	5,02	0,84	0,0050	
Cabal total (m³/s) previst al punt d'abocament R.d del col·lector interceptor sistema 7															Σ=	0,0188

5.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DELS COL·LECTORS D'AIGÜES RESIDUALS

5.1.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS DE LA CONCA Ra

5- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DEL COL·LECTOR D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS DE LA CONCA Ra

5.1.- DIMENSIONAT DE LA CANONADA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS DE LA SUBCONCA Ra

1- Càlcul del diàmetre necessari

Qp = 0,014 Cabal punta
So = 0,0191 Pendent mitja
n = 0,009 n de Manning

D(m)	0,1109	Diàmetre calculat
DN(m)	0,3784	Diàmetre escollit
R	0,1892	Radi canonada

2- Càlcul de la canonada tram a tram

Codi del Pou	Dist. parcials (m)	Dist. Acumulades (m)	Cota Terreny (m)	Dif. Cota (m)	Cota Rasant (m)	Cota Tub (m)	Prof (m)
PR.8	0	0	78,24	0,00	-2,00	76,24	-2,00
PR.13	50,8	50,8	76,66	-1,58	-2,93	75,31	-1,35
PR.14	50,09	100,89	75,77	-2,47	-3,82	74,42	-1,35
PR.15	50,08	150,97	74,75	-3,49	-4,84	73,40	-1,35
PR.16	49,91	200,88	74,24	-4,00	-5,35	72,89	-1,35
PR.17	26,44	227,32	74,06	-4,18	-5,73	72,51	-1,55
PR.21	57,59	284,91	72,90	-5,34	-7,09	71,15	-1,75
PR.22	56,99	341,9	71,40	-6,84	-8,29	69,95	-1,45
PR.23	52,84	394,74	70,10	-8,14	-9,54	68,70	-1,40
PR.24	59,52	454,26	68,65	-9,59	-11,04	67,20	-1,45
PR.25	41,24	495,5	67,90	-10,34	-11,89	66,35	-1,55
PR.26	55,15	550,65	67,50	-10,74	-12,44	65,80	-1,70
PR.30	25,41	576,06	66,00	-12,24	-13,74	64,50	-1,50

Pte	Alf (°)	Alf(Rad)	h (m)	C(m)	Pm(m)	Sm(m²)	Rh(m)	Q(m³/s)	V(m/s)
0,0183	85,26	1,49	0,05	0,26	0,28	0,01	0,03	0,013	1,49
0,0178	85,26	1,49	0,05	0,26	0,28	0,01	0,03	0,013	1,47
0,0204	85,26	1,49	0,05	0,26	0,28	0,01	0,03	0,014	1,57
0,0102	93,64	1,63	0,06	0,28	0,31	0,01	0,04	0,014	1,24
0,0144	89,55	1,56	0,05	0,27	0,30	0,01	0,03	0,014	1,40
0,0236	85,26	1,49	0,05	0,26	0,28	0,01	0,03	0,015	1,69
0,0211	85,26	1,49	0,05	0,26	0,28	0,01	0,03	0,014	1,60
0,0237	84,28	1,47	0,05	0,25	0,28	0,01	0,03	0,014	1,67
0,0252	83,53	1,46	0,05	0,25	0,28	0,01	0,03	0,014	1,71
0,0206	85,26	1,49	0,05	0,26	0,28	0,01	0,03	0,014	1,58
0,0100	93,86	1,64	0,06	0,28	0,31	0,01	0,04	0,014	1,23
0,0512	75,89	1,32	0,04	0,23	0,25	0,01	0,03	0,014	2,17

Long. Total (m)	576,06
-----------------	--------

Pte mitja

0,0214	2,14	%
--------	------	---

Vel. mitja (m/s)	1,57
------------------	------

6.- JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAT DE LES CUNETES

6.1.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2a

6.2.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1c

6.3.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA f

**6.4.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 8 DE
L'ESPAI VERD**

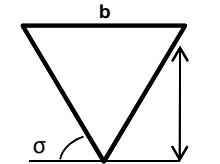
6.1.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 2a

1- Dades de la cuneta, cabal màxim circulant

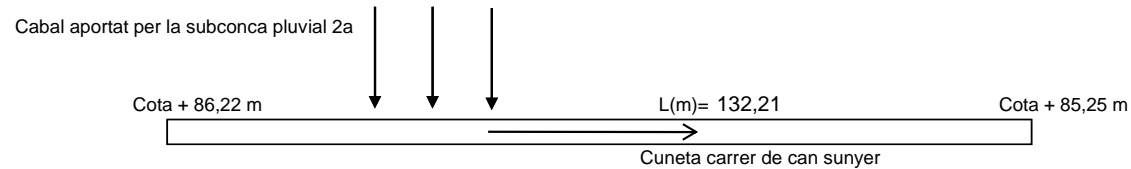
b = 1 Amplada del calaix (m)
 y = 0,3 Alçada del calaix (m)
 J = 0,00734 Pendent mitja
 n = 0,014 n de Manning
 L = 132,21 Longitud del tram (m)
 σ = 34,67 (°)
 S = 0,13021 Àrea mullada (m²)
 P = 1,05523 Perímetre mullat (m)
 R = 0,12339 Radi mullat (m)

$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

Q	0,20	Cabal màxim que pot evacuar (m³/s)
---	------	------------------------------------



2- Esquema d'abocament a la cuneta interceptora



3- Alçada de la làmina d'aigua pel cabal previst

Q = 0,08 Cabal de càlcul (m³/s)

b = 1 Amplada del calaix (m)
 y = 0,21 Alçada del calaix (m)
 J = 0,00734 Pendent mitja
 n = 0,014 n de Manning
 L = 132,21 Longitud del tram (m)
 σ = 34,67 (°)
 S = 0,06606 Àrea mullada (m²)
 P = 0,7516 Perímetre mullat (m)
 R = 0,08789 Radi mullat (m)

$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$S = \frac{y^2}{\tan \sigma}$$

$$P = \frac{2 \times y}{\sin \sigma}$$

$$R = \frac{Sm}{Pm}$$

Y	0,21	Alçada làmina d'aigua pel cabal previst (m)
---	------	---

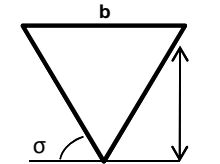
6.2.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 1c

1- Dades de la cuneta, cabal màxim circulant

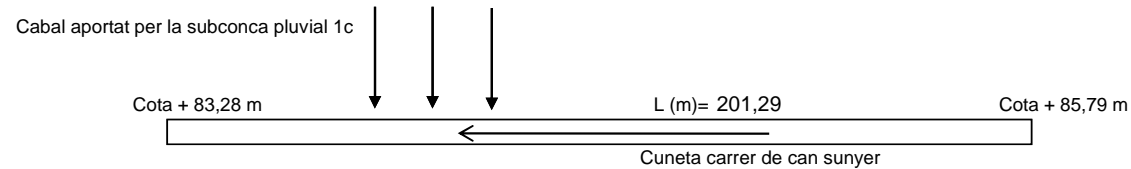
b = 1 Amplada del calaix (m)
 y = 0,3 Alçada del calaix (m)
 J = 0,01247 Pendent mitja
 n = 0,014 n de Manning
 L = 201,29 Longitud del tram (m)
 σ = 34,67 (°)
 S = 0,13021 Àrea mullada (m²)
 P = 1,05523 Perímetre mullat (m)
 R = 0,12339 Radi mullat (m)

$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

Q	0,26	Cabal màxim que pot evacuar (m³/s)
---	------	------------------------------------



2- Esquema d'abocament a la cuneta interceptora



3- Alçada de la làmina d'aigua pel cabal previst

Q = 0,06 Cabal de càlcul (m³/s)

b = 1 Amplada del calaix (m)
 y = 0,17 Alçada del calaix (m)
 J = 0,01247 Pendent mitja
 n = 0,014 n de Manning
 L = 201,29 Longitud del tram (m)
 σ = 34,67 (°)
 S = 0,04374 Àrea mullada (m²)
 P = 0,61163 Perímetre mullat (m)
 R = 0,07152 Radi mullat (m)

$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$S = \frac{y^2}{\operatorname{tg} \sigma}$$

$$P = \frac{2 \times y}{\operatorname{sen} \sigma}$$

$$R = \frac{Sm}{Pm}$$

Y	0,17	Alçada làmina d'aigua pel cabal previst (m)
---	------	---

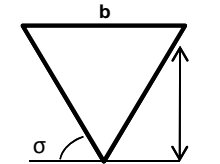
6.3.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA f

1- Dades de la cuneta, cabal màxim circulant

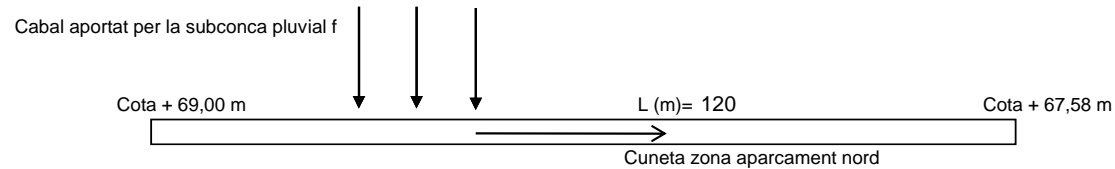
b = 1 Amplada del calaix (m)
 y = 0,3 Alçada del calaix (m)
 J = 0,01183 Pendent mitja
 n = 0,014 n de Manning
 L = 120 Longitud del tram (m)
 σ = 34,67 (°)
 S = 0,13021 Àrea mullada (m²)
 P = 1,05523 Perímetre mullat (m)
 R = 0,12339 Radi mullat (m)

$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

Q	0,25	Cabal màxim que pot evacuar (m³/s)
---	------	------------------------------------



2- Esquema d'abocament a la cuneta interceptora



3- Alçada de la làmina d'aigua pel cabal previst

Q = 0,18 Cabal de càlcul (m³/s)
 b = 1 Amplada del calaix (m)
 y = 0,26 Alçada del calaix (m)
 J = 0,01183 Pendent mitja
 n = 0,014 n de Manning
 L = 120 Longitud del tram (m)
 σ = 34,67 (°)
 S = 0,10151 Àrea mullada (m²)
 P = 0,9317 Perímetre mullat (m)
 R = 0,10895 Radi mullat (m)

$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$S = \frac{y^2}{\tan \sigma}$$

$$P = \frac{2 \times y}{\sin \sigma}$$

$$R = \frac{Sm}{Pm}$$

Y	0,26	Alçada làmina d'aigua pel cabal previst (m)
---	------	---

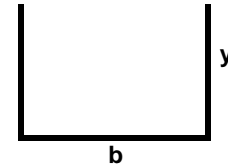
6.4.- JUSTIFICACIÓ DE LA CUNETA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS DE LA SUBCONCA 8 (ESPAI VERD)

1- Dades del col·lector, cabal màxim circulant.

b = 0,5 Amplada del calaix (m)
y = 0,4 Alçada del calaix (m)
J = 0,0507 Pendent mitja
n = 0,014 n de Manning
L = 58 Longitud del tram (m)

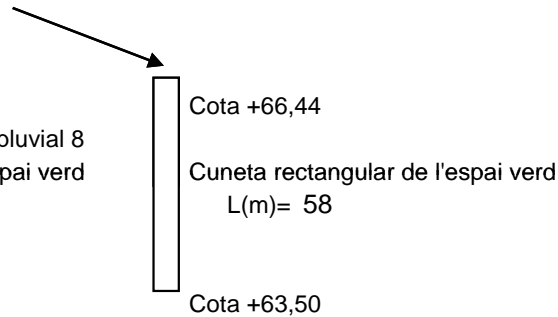
$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

Q 0,92 Cabal màxim que pot evacuar (m3/s)



2- Esquema principals abocaments en el col·lector

Cabal aportat per la subconca pluvial 8
de l'espai verd



3- Alçada del canal pel cabal previst

Q = 0,15 Cabal de càlcul (m3/s)

b = 0,5 Amplada del calaix (m)
y = 0,11 Alçada del calaix (m)
J = 0,0507 Pendent mitja
n = 0,014 n de Manning

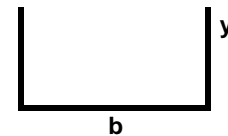
$$Q = \frac{1}{\eta} \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$S = y \times b$$

$$P = 2y + b$$

$$R = \frac{b \times y}{b + 2y}$$

Y 0,11 Alçada llàmina d'aigüa pel cabal previst (m)



7.- JUSTIFICACIÓ DEL TEMPS DE VIATGE SUPERFICIAL PER CADA CONCA

El temps de concentració de qualsevol punt en un sistema de drenatge d'aigües pluvials és la suma dels temps d'entrada (T_{vs} , que és el temps que triga l'aigua per fluir des de el punt més remot fins a l'entrada de la xarxa) mes el temps de flux en canonada localitzats aigües amunt connectats al punt de sortida.

Aquest temps s'entén que és el que es necessita per que les gotes d'aigua hidrològicament més allunyades abandonin la conca. Cal tenir present la diferència entre escorrentia de tipus superficial i flux en canonada, el temps de concentració es calcula com:

$$T_c = T_{vs} + T_{vc}$$

on:

- T_{vs} = Temps de viatge superficial. Estimat a partir del monograma “temps de concentració per marges de plataforma” proposat a la “instrucció 5.2.lc de drenatge superficial”.
- T_{vc} = Temps de viatge en canonada. Estimat a partir de la velocitat i de la longitud de cada tram de canonada.

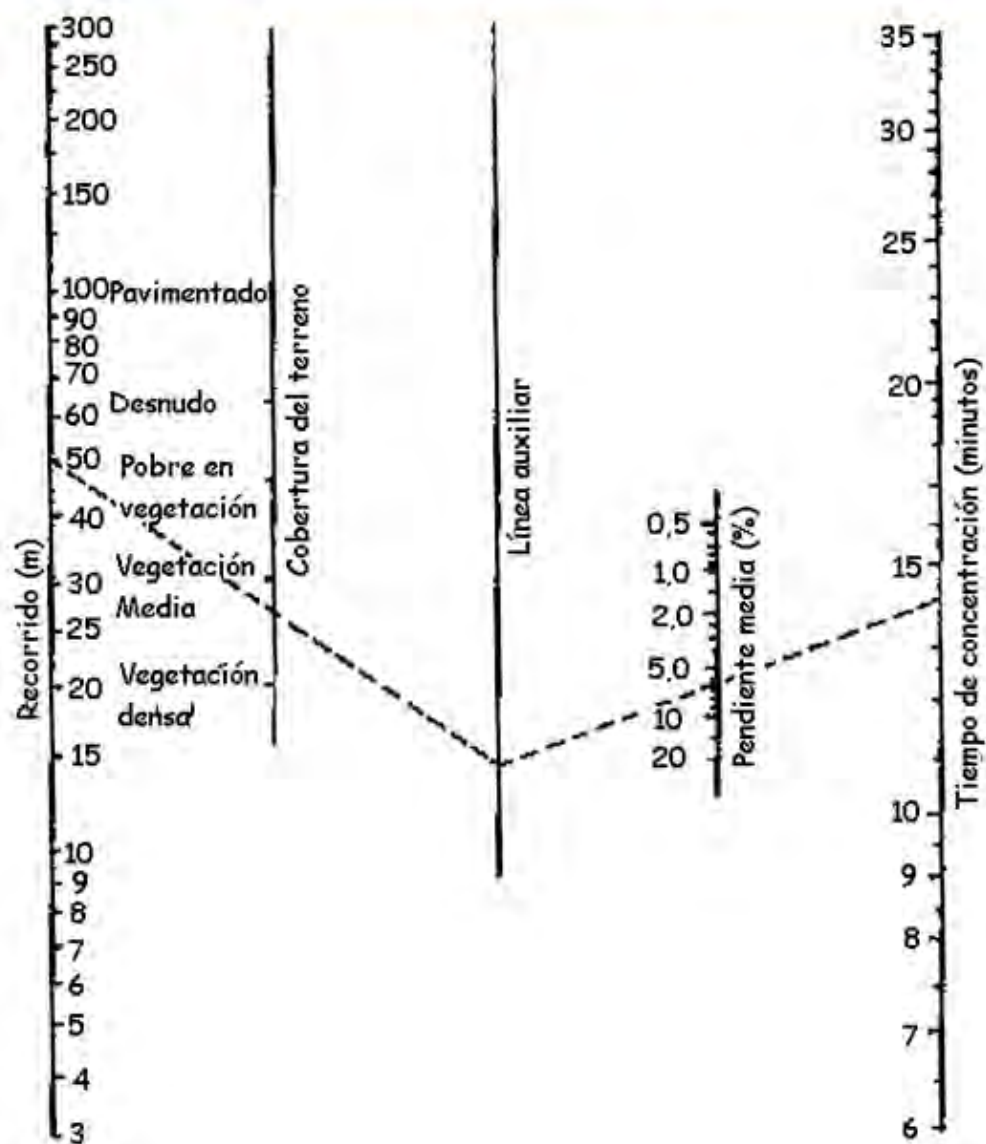
A l'apartat Nº 3 “*Justificació del dimensionat dels col·lectors d'aigües pluvials*” d'aquest annex queden reflectits els temps de viatge en canonada (T_{vc}).

Els resultats obtinguts de l'aplicació del monograma “temps de concentració per marges de plataforma” proposat a la “instrucció 5.2.lc de drenatge superficial” queden reflectits a l'apartat 1 “*Estudi de les subconques pluvials*” dins de cada conca d'estudi.

A continuació es mostra el procediment de càlcul emprat i les variables considerades per a l'obtenció dels resultats:

1.- Figura 2.3.- “Temps de concentració per marges de la plataforma”

FIGURA 2.3
Tiempo de concentración para márgenes
de la plataforma o laderas



2.- Variables emprades i resultats per cada subconca

SUBCONCA 1a	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	250
Cobertura del terreny	Vegetació densa – mitja
Pendent mitja (%)	+ 93,50m / - 85,25m → 3,3 %
Temps de concentració obtingut (min)	35 minuts

SUBCONCA 2a	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	60
Cobertura del terreny	Vegetació densa
Pendent mitja (%)	+ 101m / - 87,80m → 22 %
Temps de concentració obtingut (min)	10 minuts

SUBCONCA 3a	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	300
Cobertura del terreny	Paviment nu
Pendent mitja (%)	+ 85,2m / - 75,3m → 3,3 %
Temps de concentració obtingut (min)	25 minuts

SUBCONCA 4.2a	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	122
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 86,4m / - 80,0m → 5,2 %
Temps de concentració obtingut (min)	10 minuts

SUBCONCA 4.2a	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	122
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 86,4m / - 80,0m → 5,2 %
Temps de concentració obtingut (min)	10 minuts

SUBCONCA 5a	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	113
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 78,7m / - 72,71m → 5,3 %
Temps de concentració obtingut (min)	10 minuts

SUBCONCA 6a	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	115
Cobertura del terreny	Vegetació mitja
Pendent mitja (%)	+ 68,65m / - 67,90m → 0,65 %
Temps de concentració obtingut (min)	35 minuts

SUBCONCA 1b	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	115
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 70,5m / - 60,0m → 10,89 %
Temps de concentració obtingut (min)	8 minuts

SUBCONCA 2b	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	80
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 65m / - 61,5m → 4,21 %
Temps de concentració obtingut (min)	8 minuts

SUBCONCA 1c	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	60
Cobertura del terreny	Vegetació densa
Pendent mitja (%)	+ 101m / - 87,5m → 22 %
Temps de concentració obtingut (min)	11 minuts

SUBCONCA 2c	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	72
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 86m / - 75m → 15,2 %
Temps de concentració obtingut (min)	5 minuts

SUBCONCA 3c	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	90
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 69,75m / - 68,43m → 1,46 %
Temps de concentració obtingut (min)	15 minuts

SUBCONCA 1d	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	162
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 65,00m / - 63,70m → 0,80 %
Temps de concentració obtingut (min)	20 minuts

SUBCONCA 2d	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	154
Cobertura del terreny	Pavimentat
Pendent mitja (%)	+ 71,00m / - 62,00m → 5,84 %
Temps de concentració obtingut (min)	8 minuts

SUBCONCA 3d	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	121
Cobertura del terreny	Paviment nu
Pendent mitja (%)	+ 69,00m / - 62,00m → 5,78 %
Temps de concentració obtingut (min)	10 minuts

SUBCONCA 1e	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	120
Cobertura del terreny	Paviment
Pendent mitja (%)	+ 93,00m / - 81,00m → 10 %
Temps de concentració obtingut (min)	10 minuts

SUBCONCA 2e	
Variable	Valors obtinguts
Recorregut (m)	160
Cobertura del terreny	Paviment
Pendent mitja (%)	+ 75m / - 71,60m → 2,12 %
Temps de concentració obtingut (min)	15 minuts

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
ANNEX Nº 5 DE LA MEMÒRIA.-
XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE

INDEX

<u>ANNEX Nº 5 DE LA MEMÒRIA</u>	1
1.- <u>CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA DE CONSUM</u>	3
2.- <u>DOTACIÓ I CABALS NECESSARIS</u>	3
2.1.- DOTACIONS ASSIGNEDES	3
2.2.- CABALS RESULTANTS	3
2.2.1.- Cabal necessari per la zona d'habitatges	3
2.2.2.- Cabal necessari pels equipaments	4
2.2.3.- Cabal necessari per la zona verda	4
2.2.4.- Cabal necessari per les indústries	4
2.2.5.- Cabal total punta diari	4
2.3.- CABAL PER A LA XARXA D'INCENDIS	4
3.- <u>PARÀMETRES BÀSICS PEL DIMENSIONAT DE LA XARXA. COMPROVACIÓ</u>	5
3.1.- PRESSIÓ ESTÀTICA	5
3.2.- PRESSIÓ DISPONIBLE	5
3.3.- CABAL A CONSIDERAR	5

4.- CÀLCULS HIDRÀULICS	7
4.1.- PÈRDUES DE CÀRREGA LONGITUDINALS	7
4.1.1.- Número de Reynolds	7
4.1.2.- Rugositat Absoluta (K)	8
4.1.3.- Fórmula de Colerbrook	8
4.1.3.1.- Metodologia de càlcul	8
4.1.3.2.- Càlculs	9
4.1.3.3.- Resultats	10
4.1.4.- Fórmula de Darcy- Weisbach. Llei de fricció	10
4.1.4.1.- Aplicació per l'hidrant B	10
4.1.4.2.- Aplicació per l'hidrant A	10
4.2.- PÈRDUES DE CÀRREGA SINGULAR O LOCALITZADES	11
4.2.1.- Fórmula de Hazen Williams	11
4.2.1.1.- Metodologia de càlcul	11
4.2.1.2.- Aplicació de la fórmula	12
4.2.1.3.- Resultats	13
4.3.- PÈRDUES DE CÀRREGA TOTALS	13
4.4.- PÈRDUA DE PRESSIÓ	13
4.4.1.- Càlculs hidrant A	14
4.4.2.- Càlculs hidrant B	14

1.- CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA DE CONSUM

L'aigua de consum del Polígon és apta pel consum humà. Les característiques de les mateixes es defineixen segons el Reglament Tècnic Sanitari (Decret 1.423 de 18 de Juny de 1982).

2.- DOTACIÓ I CABALS NECESSARIS

2.1.- DOTACIONS ASSIGNADES

La dotació és el consum diari d'aigua que serveix per calcular els cabals de disseny.

Considerant els diferents usos dels que consta l'àmbit d'actuació, es preveuen les següents dotacions:

Zones	Dotació assignada
Parcel·les industrials	50 m ³ /ha/dia
Parcel·les d'habitatges unifamiliars	1 m ³ /parcel·la/dia
Zona verda	20 m ³ /ha/dia
Parcel·les d'equipaments	2 m ³ /ha/dia

Es preveu un consum punta equivalent de 2,5 vegades el cabal mig.

2.2.- CABALS RESULTANTS

A continuació per cada zona es determinen les previsions de cabals:

2.2.1.- Cabal necessari per la zona d'habitatges

ZONA D'HABITATGES	
Nombre de parcel·les	4
Dotació	1,00 m ³ /parcel·la/dia
Cabal total diari	4 x 1,00 = 4 m ³ /dia
Cabal punta diari	2 x 1000 x 2,5/86.400 = 0,1157 l/s

2.2.2.- Cabal necessari pels equipaments

ZONA D'EQUIPAMENTS	
Superfície equipaments	0,23 ha
Dotació	2 m ³ /ha/dia
Cabal total diari	0,23 x 2 m ³ /ha/dia = 0,46 m ³ /dia
Cabal punta diari	0,46 x 1000 x 2,5/86.400 = 0,012 l/s

2.2.3.- Cabal necessari per la zona verda

ZONA VERDA	
Superfície zona verda	1,8 ha
Dotació	20 m ³ /ha/dia
Cabal total diari	1,8 x 20 m ³ /ha/dia = 36 m ³ /dia
Cabal punta diari	36 x 1000 x 2,5/86.400 = 1,04 l/s

2.2.4.- Cabal necessari per les indústries

ZONA INDUSTRIAL	
Superfície equipaments	21,3 ha
Dotació	50 m ³ /ha/dia
Cabal total diari	21,3 x 50 m ³ /ha/dia = 1.065 m ³ /dia
Cabal punta diari	1.065 x 1000 x 2,5/86.400 = 30,81 l/s

2.2.5.- Cabal total punta diari

Cabal total punta diari (l/s)	0,115 + 0,012 + 1,04 + 30,81 = 31,97 l/s
-------------------------------	--

2.3.- CABAL PER A LA XARXA D'INCENDIS

S'ha previst la col·locació d'hidrants en punts que no superen una distància de 100 metres a qualsevol façana de parcel·la, i on sigui possible l'accessibilitat i maniobrabilitat dels vehicles. Així mateix tots els càlculs s'han realitzat per l'ús simultani de dos hidrants.

Segons el Decret sobre condicionaments urbanístics i de protecció contra incendis en edificis complementaris de la NBE-CPI-96, cal que, simultàniament, puguin funcionar dos hidrants consecutius. El cabal necessari per cada hidrant és de 1.000 l/min.

Cal calcular la xarxa amb la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats, per tant:

- Cabal d'un hidrant $\rightarrow 1.000 \text{ l/min} = 16,66 \text{ l/s} = 0,016 \text{ m}^3/\text{s}$
- Cabal de dos hidrants $\rightarrow 2 \times 1.000 \text{ l/min} = 2.000 \text{ l/min} = 33,33 \text{ l/s} = 0,033 \text{ m}^3/\text{s}$

3.- PARÀMETRES BÀSICS PEL DIMENSIONAT DE LA XARXA. COMPROVACIÓ DE LA XARXA

Els càlculs dels cabals, velocitats i pèrdues de càrrega per les necessitats previstes es realitza per la fórmula de Colebrook. Cal efectuar les comprovacions següents:

3.1.- PRESSIÓ ESTÀTICA

La pressió en tot moment deurà estar situada entre $2\text{-}6 \text{ kg/cm}^2$, en funció de les demandes punta i mínimes.

D'acord amb les Normes Tecnològiques NTE-IFA, la pressió estàtica en qualsevol punt de la xarxa de distribució no pot ser superior a 60 m.c.a.

3.2.- PRESSIÓ DISPONIBLE

S'obté restant de la pressió estàtica la pèrdua de càrrega. La pressió disponible haurà d'ésser tal que, inclosa la pèrdua de càrrega en l'escomesa i de la xarxa de l'edifici, pugui obtenir-se com a mínim 1 atm (10,33 m.c.a)

3.3.- CABAL A CONSIDERAR

El cabal punta a considerar és el corresponent als sistemes de protecció d'incendis que és de $2 \times 1.000 \text{ litres/minut}$ que equival a 33,3 litres/segon.

Amb una canonada de fosa $\varnothing 150 \text{ mm}$ (pressió de treball fins a 40 atmosferes) resulta:

Característiques canonada de fosa (classe A)		
Diàmetre nominal (mm)	Espessor (mm)	Pressió normalitzada (kg/cm ²)
150	3,75	40

- 1) Determinació del diàmetre interior de la canonada

$$\phi_{interior} = \phi_{ramal} - 2(\text{espessor})$$

$$\phi_{interior} = 150 \text{ mm} - 2 \times (3,75 \text{ mm})$$

$$\phi_{interior} = 142,5 \text{ mm}$$

- 2) Secció útil

$$S = \frac{\pi \times D_i^2}{4}$$

$$S = \frac{\pi \times (0,1425)^2}{4}$$

$$S = 0,0159 \text{ m}^2$$

- 3) Velocitat de circulació pel cabal màxim de 33 l/s

$$Q \text{ (m}^3/\text{s)} = S(\text{m}^2) \times V(\text{m/s})$$

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{0,033}{0,0159} = 2,07 \text{ m/s}$$

És una velocitat alta, però assumible en cas d'emergència.

4.- CÀLCULS HIDRÀULICS

Pels càlculs hidràulics s'ha considerat que els dos Hidrants més allunyats dels punts de subministrament d'aigua (els identificats als plànols i a la següent figura com Hidrant A i B) en el moment d'accionament dels mateixos, l'aigua que arribarà fins a cada un provindrà de canonades d'igual diàmetre (150 mm), però de longituds diferents, per tant:

Seguint la manera de procedir de l'apartat anterior, per una canonada de Fosa de Ø150 mm (pressió de treball fins a 40 atmosferes) i per una cabal de punta de 16,66 l/s

- Diàmetre interior 142,5 mm
- Secció útil 0,0159 m²
- Velocitat de circulació per 16,66 l/s 1,00 m/s
- Longitud del Hidrant A fins al punt d'abastament d'aigua: 953 m.
- Longitud del Hidrant B fins al punt d'abastament d'aigua: 734 m.

4.1.- PÈRDUES DE CÀRREGA LONGITUDINALS

4.1.1.- Número de Reynolds

A valors fins a Reynolds = 2000 el moviment del fluid per la canonada és laminar, a partir de valors $Re > 2000$ hi ha una zona de transició de laminar a turbulent, i per valors de Re molt elevats, el moviment és turbulent.

$$Re = \frac{V \times D}{\nu}$$

On:

- V= Velocitat mitja del fluid per la canonada (cm/s)
- Re = Número de Reynolds (adimensional)
- D = Diàmetre interior de la canonada (cm)
- ν = Viscositat cinemàtica de l'aigua a temperatura de servei (12°C) (cm²/s.)

$$Re = \frac{103 \times 14}{0,0124} = 116.290,32$$

El valor del numero de Reynolds obtingut és de 116.290,32, per tant ens trobem en zona de transició.

4.1.2.- Rugositat Absoluta (K)

Les superfícies internes del tub presenten irregularitats de diferents alçades, la mitja d'aquestes alçades és la Rugositat absoluta (K). El seu valor es mesura en mm i per canonades de fosa noves pren un valor de 0,122.

4.1.3.- Fórmula de Colerbrook

Es tracta d'una fórmula Universal que s'aplica a tubs llisos (en règim de transició), semirugosos y rugosos. A la pràctica l'aigua per la seva baixa viscositat presenta números de Reynolds elevats i la circulació de l'aigua és de transició o turbulenta. Per tant, en les aplicacions sempre es pot utilitzar Colerbrook.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{K}{3,71xD} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} \right)$$

On:

- λ = Coeficient de fricció (adimensional)
- Re = Número de Reynolds (adimensional)
- K = Rugositat absoluta (mm)
- D = Diàmetre interior (mm)

4.1.3.1.- Metodologia de càlcul

El càlcul del coeficient de fricció s'ha realitzat per correccions successives. Es dona un valor inicial a $\lambda_1 = \infty$ i s'aplica en el segon membre de la fórmula de Colerbrook, obtenint, en el primer membre de l'equació un valor λ_2 per el coeficient de fricció.

S'aplica en el segon membre $\lambda = \lambda_2$ i s'obté un nou valor, λ_3 en el primer membre.

Operant reiterativament s'obtenen nous valors de λ , les diferències entre els valors introduïts en el segon membre i els obtinguts en el primer membre son cada cop més reduïdes.

4.1.3.2.- Càlculs

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\log\left(\frac{K}{3,71xD} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}}\right)$$

1ª Aproximació es pren $\lambda = \infty$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\log\left(\frac{0,25}{3,71x300}\right)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 7,29718$$

$$\lambda = \left(\frac{1}{7,29718}\right)^2$$

$$\lambda = 0,00189$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\log\left(\frac{K}{3,71xD} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}}\right)$$

2ª Aproximació es pren $\lambda = 0,00189$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\log\left(\frac{K}{3,71x300} + \frac{2,51}{266129\sqrt{0,00189}}\right)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\log(0,00022461 + 0,0000687)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 7,06526$$

$$\lambda = 0,0483732$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\log\left(\frac{K}{3,71xD} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}}\right)$$

3ª Aproximació es pren $\lambda_4 = 0,02067$

4ª Aproximació es pren $\lambda_5 = 0,02144$

No és necessari corregir novament ja que s'han obtingut 2 valors molt similars en el primer i segon membre de l'equació.

4.1.3.3.- Resultats

En aquests cas la determinació del coeficient de fricció pel procediment d'aproximacions successives, per $\lambda_1 = \infty$ s'han obtingut successivament els valors: $\lambda_2 = 0,00189$, $\lambda_3 = 0,0483732$, $\lambda_4 = 0,02067$, $\lambda_5 = 0,02144$ adoptant com valor final $\lambda = 0.02144$.

Per tant, com a resultats finals, s'adopten els següents valors:

Coeficient de fricció	0,02144
Règim de circulació	Transició

4.1.4.- Fórmula de Darcy- Weisbach. Llei de fricció

Al circular un fluid per una canonada existeix una pèrdua de càrrega que val :

$$j = \lambda \frac{V^2}{2 \times g \times D_i} L$$

On:

- J = Pèrdua de càrrega a la canonada (m.c.a)
- λ = Coeficient de fricció
- g = acceleració de la gravetat (m/seg²)
- D_i = Diàmetre interior (m)
- L = Longitud de la canonada (m)

4.1.4.1.- Aplicació per l'hidrant B

$$j = 0,02144 \frac{1,03}{2 \times 9,8 \times 0,14} 734$$

$$j = 5,90 \text{ m.c.a}$$

4.1.4.2.- Aplicació per l'hidrant A

$$j = 0,02144 \frac{1,03}{2 \times 9,8 \times 0,14} 953$$

$$j = 7,67 \text{ m.c.a}$$

A partir de les fórmules anteriors els resultats obtinguts son:

- Per la derivació del Hidrant A, el valor de $j = 7,67$ m.c.a
- Per la derivació del Hidrant B, el valor de $j = 5,90$ m.c.a.

4.2.- PÈRDUES DE CÀRREGA SINGULAR O LOCALITZADES

El flux al passar per l'element singular aquest li proporciona una pèrdua de càrrega. El valor de la pèrdua de càrrega de cada singularitat s'ha obtingut a partir de longituds equivalents a pèrdues locals, aquestes longituds depenen del tipus de singularitat i el diàmetre de la mateixa.

4.2.1.- Fórmula de Hazen Williams

Obtinguts els metres de tub equivalents (m.t.e) de totes les singularitats s'aplica la fórmula de Hazen Williams per obtenir el total de pèrdues de càrrega singulars.

$$\Delta h_s = \frac{10,376 \times L \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D_i^{4,87}}$$

On:

- Δh_s = Pèrdues de càrrega singulars
- L = metre de tub equivalent (mte)
- Q = Cabal circulat (m³/s)
- C = Coeficient per canonada de fosa nova =100
- D_i = Diàmetre interior (m)

4.2.1.1.- Metodologia de càlcul

Característiques dels element del circuit B			Unitats	ΣK	mte
Identificació element	Long. Equivalent(Coeficient K			
Vàlvula papallona	1,1	0,2	4	0,8	4,4
Colze a 90° radi gran	3,4	0,6	3	1,8	10,2
Colze a 90° radi curt	4,9	0,9	2	1,8	9,8
Te pas directe	3,4	0,6	4	2,4	13,6
Te bifurcada	10	1,5	1	1,5	10
					43,6

Característiques dels element del circuit A			Unitats	ΣK	mte
Identificació element	Long. equivalent	Coeficient K			
Vàlvula papallona	1,1	0,2	5	1	5,5
Colze a 90° radi curt	4,9	0,9	2	1,8	9,8
Te pas directe	3,4	0,6	3	1,8	10,2
Te bifurcada	10	1,5	3	4,5	10
					35,5

Els valors de les longituds equivalents a pèrdues de càrrega a pèrdues locals emprats per a cada element (Long equivalent), així com els coeficients de les pèrdues de càrrega localitzades (k) s'han extret del recull de taules de l'assignatura "Enginyeria de projectes" (Escola ESAB)

4.2.1.2.- Aplicació de la fórmula

Càlculs hidrant B

$$\Delta h_s = \frac{10,376 \times 43,6 \times 0,016^{1,85}}{100^{1,85} \times 0,143^{4,87}}$$

$$\Delta h_s = 0,558 \text{ m. c. a}$$

Càlculs hidrant A

$$\Delta h_s = \frac{10,376 \times 35,5 \times 0,016^{1,85}}{100^{1,85} \times 0,143^{4,87}}$$

$$\Delta h_s = 0,45 \text{ m. c. a}$$

Una alternativa d'estimar les pèrdues localitzades és considerar que representen un percentatge fix de les pèrdues de càrrega longitudinals. (de l'ordre del 20%). Amb aquesta alternativa de càlcul els resultats obtinguts son de l'ordre de:

- Per la derivació del Hidrant A, el valor de $\Delta h_s = 1,53 \text{ m.c.a}$
- Per la derivació del Hidrant B, el valor de $\Delta h_s = 1,18 \text{ m.c.a.}$

4.2.1.3.- Resultats

Com a situació més desfavorable es prendran com a resultats de càlcul els estimats a partir del 20% de les pèrdues de càrrega longitudinals, per tant els resultats obtinguts son:

- Per la derivació de l'Hidrant A, el valor de Δh_s és = 1,53 m.c.a
- Per la derivació del Hidrant B, el valor de Δh_s és = 1,18 m.c.a

4.3.- PÈRDUES DE CÀRREGA TOTALS

Les pèrdues de càrrega totals s'obtenen a partir del sumatori de les pèrdues de càrrega singulars més les longitudinals.

Els resultats obtinguts son:

- Per la derivació de l'Hidrant A, el valor de j totals és = 1,53 + 7,67 = 9,20 m.c.a.
- Per la derivació de l'Hidrant B, el valor de j totals és = 1,18 + 5,90 = 7,08 m.c.a.

4.4.- PÈRDUA DE PRESSIÓ

Existeix pèrdua de pressió per la variació del nivell de la canonada , per tant la disminució de pressió serà la corresponent a la pèrdua de càrrega del tub mes el desnivell. Això queda reflectit a la fórmula de Bernouilli:

$$\frac{P_A}{\rho} + \frac{V_A^2}{2g} + Z_A = \frac{P_B}{\rho} + \frac{V_B^2}{2g} + Z_B + J$$

$$\frac{P_A - P_B}{\rho} = J + Z_B - Z_A$$

On:

- J = Pèrdua de càrrega total en el tram (m.c.a)
- ρ = Pes específic de l'aigua (1000 Kg/m³)
- Z_A = Alçada del punt de toma (m)
- Z_B = Alçada del punt de sortida d'aigua (m)
- $\frac{V_A^2}{2g} \sim 0$

4.4.1.- Càlculs hidrant A

$$\frac{P_A}{\gamma} + \frac{V_A^2}{2g} + Z_A = \frac{P_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2g} + Z_B + J$$

$$\frac{P_A - P_B}{\gamma} = Z_B - Z_A + \Delta h_L + \Delta h_s$$

$$\frac{P_A - P_B}{\gamma} = 25,5 + 9,20$$

$$\frac{P_A - P_B}{\gamma} = 34,70 \text{ m. c. a}$$

4.4.2.- Càlculs hidrant B

$$\frac{P_A}{\gamma} + \frac{V_A^2}{2g} + Z_A = \frac{P_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2g} + Z_B + J$$

$$\frac{P_A - P_B}{\gamma} = Z_B - Z_A + \Delta h_L + \Delta h_s$$

$$\frac{P_A - P_B}{\gamma} = 25,7 + 7,08$$

$$\frac{P_A - P_B}{\gamma} = 32,78 \text{ m. c. a}$$

4.4.3.- Resultats

Els resultats obtinguts son:

- Pèrdua de pressió de la derivació de l'Hidrant A, és = 34,7 m.c.a.
- Pèrdua de pressió de la derivació de l'Hidrant B, és = 32,78 m.c.a.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22

POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

ANNEX Nº 6 DE LA MEMÒRIA.-

XARXA ELÈCTRICA DE BT MT i CT

INDEX

ANNEX Nº 6 DE LA MEMÒRIA	1
1.- GENERALITATS	5
2.- ABONATS I UBICACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ	5
2.1.- DIFERÈNCIES BÀSIQUES ENTRE CT DE XARXA PÚBLICA I CT D'ABONAT	5
2.2.- UBICACIÓ I TIPUS D'ABONAT	6
3.- CARACTERÍSTIQUES DELS CT DEL SECTOR	7
3.1.- TIPUS D'EDIFICACIONS DEL SECTOR 22	7
3.2.- CARACTERÍSTIQUES DELS CT INTERIORS EN EDIFICI D'OBRA CIVIL	8
3.2.1.- Descripció	8
3.2.2.- Configuració interior	8
3.2.3.- Accessos i ventilació	9
3.3.- CARACTERÍSTIQUES DELS CT INTERIORS EN EDIFICI PREFABRICAT	9
3.3.1.- Descripció	10
3.3.2.- Accessos i ventilació	11
3.3.3.- Acabats	11
3.3.4.- Cimentacions	11
4.- COMPONENTS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ	11
4.1.- EQUIP DE MT	11
4.1.1.- Característiques comuns dels components del l'equip de MT	12
4.1.1.1.- Tensió assignada	12
4.1.1.2.- Nivell d'aïllament assignades (tensions d'assaig suportades)	
4.1.1.3.- Freqüència assignada	14

4.1.1.4.- Intensitat assignada en servei continu.....	14
4.1.1.5.- Intensitat admissible assignada de curta duració.....	14
4.1.1.6.- Valor de cresta de la intensitat admissible assignada.....	15
4.1.1.7.- Duració de curtcircuit assignada.....	15
4.1.1.8.- Tensió assignada d'alimentació dels dispositius de tancament i obertura.....	15
4.1.1.9.- Freqüència assignada d'alimentació dels dispositius de tancament i obertura.....	15
4.1.1.10.- Pressió assignada d'alimentació de gas comprimit per la maniobra.....	15
4.2.- TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA.....	16
4.2.1.- <u>Característiques que defineixen als transformadors</u>	16
4.2.1.1.- Potències.....	16
4.2.1.2.- Tensió secundària.....	17
4.2.1.3.- Grup de connexió.....	17
4.2.1.4.- Tensió del curtcircuit.....	17
4.2.1.5.- Canviador de tensions.....	17
4.2.1.6.- Tipus constructius.....	17
4.2.1.7.- Protecció dels transformadors contra sobrecàrregues	
4.3.- EQUIP DE BT.....	20
4.3.1.- <u>Configuració de l'equip BT en un CT de xarxa pública</u>	21
4.3.2.- <u>Configuració de l'equip BT en un CT d'abonat</u>	21
4.4.- FUNCIONS I APLICACIONS DELS APARELLS DE MANIOBRA EN ELS CT.....	22
4.4.1.- <u>Seccionador</u>	22
4.4.1.1.- Seccionador.....	22
4.4.1.2.- Seccionador de presa a terra (Spt).....	22
4.4.2.- <u>Interruptor seccionador</u>	22
4.4.2.1.- Generalitats.....	22
4.4.2.2.- Mecanismes d'accionament.....	23
4.4.2.3.- Associació amb seccionador de presa a terra (Spt).....	23

4.4.2.4.- Associació amb fusibles	24
4.4.2.5.- Aplicacions	24
4.4.3.- Fusibles	24
4.4.3.1.- Generalitats	24
4.4.3.2.- Característiques	24
4.4.3.3.- Fusibles per protecció dels transformadors MT/BT	25
5.- PROTECCIONS	26
5.1.- CT DE XARXA PÚBLICA	26
5.2.- CT D'ABONAT	26
6.- INSTAL·LACIÓ DE PRESA A TERRA	27
6.1.- CIRCULACIÓ DE LA CORRENT ELÈCTRICA PEL TERRA	27
6.2.- PAS DE LA CORRENT PEL TERRENY	28
6.3.- INSTAL·LACIÓ DE PRESA A TERRA DELS CT	30
6.3.1.- Procediment UNESA	30
6.3.2.- Sistemes de presa a terra	30
6.3.2.1.- Presa a terra de protecció	30
6.3.2.2.- Presa a terra de servei	31
6.3.3.- Configuració dels elèctrodes de connexió a terra	31
6.3.4.- Mallat interior	33
7.- VENTILACIÓ DELS CT	33
7.1.- ESCALFAMENT	33
7.2.- OBJECTE DE LA VENTILACIÓ	34
7.2.1.- La renovació d'aire	34
7.2.2.- Característiques de l'aire	34
7.3.- OBERTURES DE VENTILACIÓ	35
8.- PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS	37
8.1.- SOBRETENSIONS. AÏLLAMENT	37
8.1.1.- Tipus de sobretensions	37
8.1.2.- Nivell d'aïllament	38
8.1.3.- Coordinació d'aïllament	38

8.2.- PARALLAMPS DE PROTECCIÓ	40
8.2.1.- <u>Descripció</u>	40
8.2.2.- <u>Instal·lació dels parallamps en els CT</u>	40
9.- <u>PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS DELS CT</u>	42
9.1.- GENERALITATS	42
9.2.- NIVELL DE PROTECCIÓ PASSIU	42
9.2.1.- <u>Tipus de dispositius tallafocs</u>	43
9.3.- NIVELL DE PROTECCIÓ ACTIU	43
10.- <u>DISPOSICIÓ INTERIOR DELS CT</u>	44
11.- <u>ENLLUMENAT, SENYALITZACIÓ I MATERIAL DE SEGURETAT</u>	45
11.1.- ENLLUMENAT	45
11.2.- SENYALITZACIÓ I MATERIAL DE SEGURETAT	45
12.- <u>DETERMINACIÓ DE LES CÀRREGUES DELS TRANSFORMADORS</u>	46
12.1.- CONCEPTES DE PARTIDA	46
12.2.- ANÀLISI DE RESULTATS	47
12.3.- TAULES DE CÀLCUL	49

1.- GENERALITATS

- Els centres de transformació d'energia elèctrica existents es troben distribuïts per diferents punts del sector, donant servei als abonats majoritàriament en baixa tensió, tot i que en algun cas el subministrament és directament en mitja tensió. Existeixen un total de 15 centres de transformació en ús.
- Es proposa la mantenir tant el número de centres de transformació com els punts de subministrament dels mateixos, soterrant algunes línies de baixa tensió que actualment ensurten dels centres de transformació per mitjà de xarxes trenades fins al punts de consum.
- Els centres de transformació objecte d'aquest projecte son propietat de la companyia FECSA ENDESA. L'energia subministrada és de 25 kV trifàsica a una freqüència de 50 Hz, i amb escomesa a partir de cables soterrats.
- L'alimentació vista des del punt dels propis CT és a partir de l'arribada de dues línies procedents de la mateixa estació transformadora AT/MT. (esquema en anell)

2.- ABONATS I UBACIÓ DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

2.1.- DIFERÈNCIES BÀSIQUES ENTRE CT DE XARXA PÚBLICA I CT D'ABONAT

Quan es tracta d'alimentar a diversos abonats en BT. L'empresa subministradora instal·la un CT de potència adequada al consum previst del conjunt d'abonats. En aquest cas, el CT és propietat de la companyia subministradora d'electricitat la qual efectua la seva explotació i manteniment i es responsabilitza del seu funcionament. Per tant, el CT forma part de la xarxa de distribució també anomenada "xarxa pública".

A partir de determinades potències i/o consums, existeix la opció de contractar el subministrament d'energia directament en MT. En aquest cas, l'abonat ha d'instal·lar el seu propi CT i realitzar la seva explotació i manteniment. Es parla d'un CT "d'abonat".

El preu de l'energia en MT és més econòmic que en BT a partir de certes potències (kVA) i/o consums (kWh) resulta més favorable contractar el subministrament en MT, tot i considerar el cost del CT i el seu manteniment (ambos a càrrec de l'abonat).

La opció de CT propi presenta altres avantatges addicionals:

- Independització respecte d'altres abonats en CT
- Poder escollir el "règim de neutre" de BT més convenient. Aquest és un aspecte important per algunes indústries, per exemple les de processos continus, en las que la continuïtat de servei pot ser prioritària.
- Poder construir el CT, ja previst per a futures ampliacions.

Els CT de xarxa pública son, en general, de concepció més simple que els CT d'abonat, els quals, en molts casos son de potència més elevada i amb un esquema elèctric més complex, entre altres motius pel fet de tenir l'equip de mesura en el propi CT i en el costat de MT.

2.2.- UBICACIÓ i TIPUS D'ABONAT

A la taula següent es mostren el total de centres de transformació, el punt on es troben instal·lats i el tipus de CT instal·lat diferenciant entre CT de xarxa pública i CT d'abonat. A la taula també es poden distingir dos tipus de codis, el codi "CT projecte", que és la numeració que se li ha donat a cada centre a l'hora de realitzar les corresponents comprovacions elèctriques i el codi "CT FECSA ENDESA", que és el numeració que la companyia subministradora te assignada per cada centre.

Codi C.T Projecte	Codi C.T FECSA ENDESA	Punt d'accés companyia - parcel·la	Tipus CT
1- L.1 M.T	396	c/Acer + Parcel·la 09 illa 26037	Xarxa pública
2- L.1 M.T	79	c/Acer + Parcel·la 07 illa 26037	Xarxa pública
3- L.1 M.T	398	c/ Comerç	Xarxa pública
4- L.1 M.T	409	c/ Comerç	Xarxa pública
5- L.1 M.T	2010	Parcel·la 04B illa 26053	Xarxa pública
6- L.1 M.T	91	Parcel·la 14 illa 26037	Xarxa pública
7- L.1 M.T	271	C/ Fusta	Xarxa pública
8- L.1 M.T	33390	c/ Fusta + Parcel·la 04 illa 25071	Xarxa pública
9- L.1 M.T	21798	Parcel·la 03 illa 25071	Abonat
10- L.1 M.T	521	Parcel·la 03 illa 25071	Xarxa pública
11- L.1 M.T	548	c/ Química	Xarxa pública
1- L.2 M.T	448	Parcel·la 01 illa 25071	Xarxa pública
2- L.2 M.T	62418	Crta.NII + Parcel·la 02 illa 25071	Xarxa pública
3- L.2 M.T	58894	Crta.NII + Parcel·la 02 illa 25071	Abonat
1- L.3 M.T	636	c/ Metall + Parcel·la 03 illa 24061	Xarxa pública

Taula 1: Identificació, ubicació i tipus de centres de transformació

La ubicació dels diferents centres de transformació i l'abast dels mateixos es pot veure al plànol Nº 46 *"Repartiment de càrregues dels centres de transformació"* , Nº 50 *"Xarxa elèctrica proposta de mitja tensió"* i al plànol Nº 51 *"Xarxa elèctrica proposta de baixa tensió"*.

3.- CARACTERÍSTIQUES DELS CT DEL SECTOR

3.1.- TIPUS D'EDIFICACIONS DEL SECTOR 22

A la taula següent es mostra el tipus de configuració dels diferents CT instal·lats:

Codi C.T Projecte	Codi C.T FECSA ENDESA	Tipus de centre de Transformació
1- L.1 M.T	396	CT interior Obra Civil
2- L.1 M.T	79	CT interior Obra Civil
3- L.1 M.T	398	CT interior Obra Civil
4- L.1 M.T	409	CT interior Obra Civil
5- L.1 M.T	2010	CT interior Edifici prefabricat
6- L.1 M.T	91	CT interior Obra Civil
7- L.1 M.T	271	CT interior Obra Civil
8- L.1 M.T	33390	CT interior Obra Civil
9- L.1 M.T	21798	CT interior Obra Civil
10- L.1 M.T	521	CT interior Obra Civil
11- L.1 M.T	548	CT interior Obra Civil
1- L.2 M.T	448	CT interior Obra Civil
2- L.2 M.T	62418	CT interior Edifici prefabricat
3- L.2 M.T	58894	CT interior Edifici prefabricat
1- L.3 M.T	636	CT interior Obra Civil

Taula 2: Identificació, ubicació i tipus d'edificacions dels centres de transformació

3.2.- CARACTERÍSTIQUES DELS CT INTERIORS EN EDIFICI D'OBRA CIVIL

3.2.1.- Descripció

Son d'obra de fàbrica de mamposteria normal amb coberta a un aigua i amb inclinació suficient per evacuar les aigües pluvials i impedir que es produeixin humitats a l'interior que puguin perjudicar o afectar a l'amperatge.

A la part inferior de la cel·la del transformador existeix una bonera per tal de que els olis que puguin sortir no es dipositin al mateix sinó que passin a un dipòsit que es troba col·locat fora de l'edifici

Sobre la porta d'entrada es troba instal·lada una làmpada amb un interruptor en la zona interior per tal de realitzar maniobres en horari nocturn.

Les plaques de perill de mort son presents en número suficient, així com el quadre de primers auxilis, l'esquema elèctric general, els extintors d'incendis i una banqueta de maniobra aïllant.

3.2.2.- Configuració interior

Els edificis d'obra civil considerats disposen de tres cel·les per les línies de M.T, una d'entrada, altre de sortida i una tercera de reserva. La quarta cel·la és la del transformador i en ella figuren, un seccionador tripolar de accionament per estribo i obertura en càrrega, tres bases de fusibles de protecció del transformador contra les sobrecàrregues i curtcircuits del propi transformador. La distància entre les bases fusibles i el terra és com a mínim de 2,5m. per tal que un transformador de 630 KVa pugui instal·lar-se a la cel·la, o instal·lar bases i seccionador en una cel·la independent.

La entrada i sortida de línies de M.T es realitzen en cel·les separades i van als corresponents seccionadors en càrrega. Els seccionadors d'aquest tipus de centres son d'obertura en càrrega per injecció d'aire, el seu comandament es realitza per estribo situat en la mateixa forma i disposició que el seccionador en càrrega corresponent al transformador i l'entrada dels conductors es fa a partir de tres terminals amb cons perd fluids per evitar en els mateixos els potencials importants que es creen pel tall de la continuïtat de la malla de protecció del conductor. Les malles de protecció dels conductors de M.T han d'estar unides a la terra de les ferrades del C.T.

La instal·lació del quadre de B.T es troba en la part exterior de la malla de protecció, del quadre surten les línies de sortida de B.T, cada una de les línies es troba protegida per un seccionador fusible, es normal trobar instal·lats un voltímetre amb commutador, 3 amperímetres, pel control de la intensitat màxima subministrada i una presa de corrent amb protecció.

El tancament de malla que separa la cel·la del passadís, ha de cobrir des de 0,4 a 1,8 m del terra. La malla ha de ser metàl·lica de buit màxim de 25 mm i de filferro de 2 mm de diàmetre mínim.

Els conductors de B.T passen a través de rases construïdes a terra fins al quadre de B.T. Els conductors de M.T recorren per la part posterior de les cel·les de línia, per tal de facilitar el pas dels conductors cap als interruptors de càrrega. Els conductors de baixa tensió recorren pel passadís a prop del mur exterior, per unir el quadre de B.T amb la xarxa de distribució.

3.2.3.- Accessos i ventilació

Les portes de les substacions són metàl·liques i d'amplada suficient per tal de permetre el pas dels transformadors, sempre obrint cap a fora, disposen d'un sistema de tancament amb objecte de garantir la seguretat de funcionament per evitar obertures intempestives de les mateixes. Els tancaments ancoren les portes en dos punts, un en la part superior i altre en la part inferior.

Les reixes de ventilació es troben situades normalment en les cares oposades de l'edifici, es troben, una en la part baixa lateral del transformador i l'altra en la part alta de la porta d'entrada. La seva posició oposada fa que es produeixi amb més eficàcia la renovació de l'aire dels recintes, facilitant la ventilació i a la vegada el refredament del transformador.

La instal·lació d'aquests tipus de C.T compleix amb les condicions establertes al Reglament sobre les Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Substacions i Centres de Transformació e Instruccions Tècniques Complementàries M.I.E.R.A.T. 13 B.O.E. num. 183 del 1/8/1984.

3.3.- CARACTERÍSTIQUES DELS CT INTERIORS EN EDIFICI PREFABRICAT

Els edificis prefabricats de formigó armat poden ser de tipus modular o monobloc, la construcció modular permet assolir les dimensions necessàries per qualsevol esquema, poden

separar amb parets de formigó zones amb accés independent de mode que un mateix conjunt es pot tenir el centre de transformació, el quadre general de baixa tensió, grup electrogen o qualsevol altre necessitat. La construcció monobloc és actualment la més sol·licitada per les companyies subministradores pels centres de distribució, amb esquemes definits i normalitzats, fins a 2 transformadors amb les seves respectives proteccions i triple escomesa.

Al sector existeixen un total de tres centres de transformació prefabricats, dos d'ells del tipus monobloc. (veure Taula 2 d'aquest apartat *"Identificació, ubicació i tipus d'edificacions dels centres de transformació"*).

3.3.1.- Descripció

Els centres de transformació prefabricats (tipus caseta), consten d'una envoltant de formigó armat vibrat, que es compon de dues parts: una que aglutina el fons i les parets, que incorpora les portes i reixes de ventilació natural, i altre que constitueix el sostre.

A l'interior es troben tots els components elèctrics, des de la paramenta de MT, fins els quadres de BT, incloent els transformadors, dispositius de control e interconnexions entre els diferents elements.

Les peces construïdes en formigó ofereixen una resistència característica de 300 Kg/cm². A més, disposen d'una armadura metàl·lica que permet la interconnexió entre si al col·lector de terres. Aquesta unió es realitza mitjançant latiguillos de coure, donant lloc a una superfície equipotencial que envolta completament al centre. Les portes i les reixes estan aïllades elèctricament, presentant una resistència de 10 kOhm respecte de la terra de la envoltant.

Les cobertes estan formades per peces de formigó amb insercions en la part superior per la seva manipulació.

En la part inferior de les parets frontals i posterior es situen els orificis de pas pels cables de MT i BT. Aquests orificis estan semi perforats, realitzant-se en obra l'obertura dels que siguin necessaris per cada aplicació. D'igual forma, disposa d'uns orificis semi perforats practicables per la sortida a les terres exteriors.

L'espai pel transformador, dissenyat per allotjar el volum de fluid refrigerant d'un eventual vessament, disposa de perfils en forma de "U", que es poden moure en funció de la distància entre les rodes dels transformador.

La caseta va proveïda d'enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, el qual disposa d'un interruptor per realitzar l'encesa i l'apagada de l'enllumenat.

3.3.2.- Accessos i ventilació

En la paret frontal es situen les portes d'accés per els vianants, les portes del transformador (ambdues amb obertura de 180°) i les reixes de ventilació. Tots els materials estan fabricats en xapa d'acer.

Les portes d'accés disposen d'un sistema de tancament amb objecte de garantir la seguretat de funcionament per evitar obertures intempestives de les mateixes. Els tancaments ancoren les portes en dos punts, un en la part superior i altre en la part inferior.

Les reixes de ventilació natural estan formades per lames en forma de "V" invertida, dissenyades per formar u laberint que eviti l'entrada d'aigua de pluja en el centre de transformació. Cada reixa es complementa interiorment amb una malla mosquitera.

3.3.3- Acabats

L'acabat de les superfícies exteriors s'efectua amb pintura acrílica rugosa de color blanc en les parets i marró en el perímetre de la coberta o sostre, portes i reixes de ventilació.

Les peces metàl·liques exposades a l'exterior estan tractades adequadament contra la corrosió.

3.3.4.- Cimentacions

Per la ubicació dels centres de transformació prefabricats, és necessària una excavació amb dimensions variables en funció de la solució adoptada per la xarxa de terres, per sobre del fons de la mateixa es troba una capa de sorres compactades i anivellades de 10 cm d'espessor.

4.- COMPONENTS DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

4.1.- EQUIP DE MT

L'equip de MT esta compost de:

- Seccionadors
- Seccionadors de presa a terra (Spt)
- Interruptors automàtics
- Interruptors seccionadors
- Interruptors seccionadors amb fusibles

Aquets aparells disposen de funcions i prestacions diferents, però a tots ells els hi afecten una problemàtica comú:

- En funcionament normal , circulen per la instal·lació les corrents de servei, incloses les eventuais sobrecàrregues, admissibles fins a un cert valor i/o duració. Quan es produeix un defecte d'aïllament, circula una corrent de curtcircuit que pot arribar a ser molt superior a la de servei normal.

Tots els elements de la instal·lació (transformadors, aparells de maniobra, conductors, embarrats i connexions, etc.) deuen de suportar, durant un cert temps, les sol·licitacions tèrmiques degudes a la major corrent de curtcircuit que pugui produir-se en al circuit de la qual formen part.

4.1.1.- Característiques comuns dels components del l'equip de MT

Les característiques comuns dels aparells de connexió (aparells de maniobra) son:

- Tensió assignada
- Nivell d'aïllament
- Freqüència assignada
- Intensitat assignada en servei continu
- Intensitat admissible de curta duració
- Cresta de la intensitat admissible assignada
- Duració de curtcircuit assignada
- Tensió assignada d'alimentació dels dispositius de tancament i obertura
- Freqüència assignada d'alimentació dels dispositius de tancament i obertura
- Pressió assignada d'alimentació de gas comprimit per la maniobra

A continuació es fa una breu explicació de cada una de les característiques:

4.1.1.1.- Tensió assignada

Indica el límit superior de la tensió més elevada de la xarxa per la qual esta prevista la paramenta (en kVa). A continuació s'indiquen els valors normals de la tensió assignada (en kV)

3,6	7,2	12	17,5	24	36	52	72,5
-----	-----	----	------	----	----	----	------

La tensió assignada deu ser igual o superior a la màxima de servei prevista en el punt de la instal·lació, la tensió assignada en el nostre cas és de 24 kV.

4.1.1.2.- Nivell d'aïllament assignades (tensions d'assaig suportades)

El nivell assignat d'un aparell de connexió ha de complir amb les especificacions de la taula següent. Els valors de la tensió suportada indicats a la taula corresponen a les condicions atmosfèriques normals de referència (temperatura, pressió, humitat), especificades en la norma UNE 21-308.

L elecció entre la llista 1 i 2 de la taula deurà fer-se considerant el grau d'exposició a les sobretensions de raig i de maniobra, el tipus de presa a terra del neutre de la xarxa, i en el cas, el tipus d'aparell de protecció contra sobretensions.

Considerant que les xarxes públiques espanyoles de MT, acostumen a limitar la corrent de curtcircuit fase-terra a aproximadament el 5% de la del curtcircuit tripolar. Quan es produeix un curtcircuit a terra en una de les fases, la tensió entre fase i terra entre les altres dues fases augmenta fins assolir el valor de la tensió entre fases. En conseqüència, tots els elements de MT del CT (transformadors, paramenta, cables, etc.) deuen complir amb un nivell d'aïllament segons la llista 2 de la taula, es a dir, amb el nivell més elevat.

Tensió assignada U (valor eficaç) (kV)	Tensió assignada suportada a impulsos tipus raig (valor eficaç)				Tensió assignada a freqüència industrial durant un minut (valor eficaç)	
	Llista 1		Llista 2			
	A terra, entre pols i entre borns del aparell de connexió oberts (kV)	A la distància de secciona- ment	A terra, entre pols i entre borns del aparell de connexió oberts (kV)	A la distància de secciona- ment	A terra, entre pols i entre borns del aparell de connexió oberts (kV)	A la distància de secciona- ment
24	95	110	125	145	50	60

Els valors de la tensió suportada a la distància de seccionament de la taula son vàlids únicament pels aparells de connexió on la distància d'aïllament entre contactes oberts estigui prevista per satisfer les prescripcions de seguretat especificades pels seccionadors. Afecta doncs, als seccionadors, als seccionadors de presa a terra i als interruptors - seccionadors.

4.1.1.3.- Freqüència assignada

El valor normal de la freqüència assignada als aparells de connexió tripolars és de 50Hz.

4.1.1.4.- Intensitat assignada en servei continu

La corrent assignada en servei continu d'un aparell de connexió és el valor eficaç de la corrent que és capaç de suportar indefinidament en les condicions d'ús i funcionament.

Valors normals (en kA)					
200	400	630	800	1250	1600
2000	2500	3500	4000	5000	6300

Deu ser igual o superior a la màxima prevista per circular en permanència per l'aparell.

4.1.1.5.- Intensitat admissible assignada de curta duració

És el valor eficaç de la corrent que pot suportar un aparell mecànic de connexió en posició de tancament, durant un breu període especificat i en les condicions d'ús i funcionament.

Valors normals (en kA)				
6,3	8	10	12,5	16
20	25	31,5	40	50
63	80	100		

Nota: El valor escollit de entre els anterior, deu ser compatible amb qualsevol altre característica de curtcircuit assignada a l'aparell mecànic de connexió.

La intensitat admissible de curta duració assignada deu ser superior a la major corrent de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt en qüestió, i circular per l'aparell.

El valor de la cresta de la intensitat assignada de curta duració, deu ser superior al major valor de la cresta de la intensitat inicial del curtcircuit.

La duració admissible assignada de la intensitat de curta duració deu ser superior al temps transcorregut des del inici del curtcircuit fins la seva interrupció (temps d'actuació de les proteccions, temps de tall dels interruptors, temps de selectivitat d'actuació, etc.).

Els marges entre els valors assignats o nominals i els de servei (tensió, intensitat, curtcircuit) és recomanable que siguin com a mínim d'un 20%.

4.1.1.6.- Valor de cresta de la intensitat admissible assignada

És el valor de cresta de la intensitat de la primera ona gran de corrent de curta duració admissible que un aparell mecànic de connexió pot suportar en les condicions d'ús i funcionament.

El valor normal de cresta de la intensitat admissible és igual a 2,5 vegades el valor de la intensitat de curta duració admissible.

4.1.1.7.- Duració de curtcircuit assignada

És l'interval de temps durant el qual un aparell mecànic de connexió pot, en posició de tancament, suportar la intensitat assignada de curta duració admissible. El valor normal de la duració del curtcircuit assignada és de 1 s, tot i que es recomana el valor de 3 s.

4.1.1.8.- Tensió assignada d'alimentació dels dispositius de tancament i obertura

El valor inferior és la tensió entre fase i neutre, i el major és la tensió entre les fases. Al tractar amb una xarxa trifàsica de tres o quatre fils el valor adoptat és 230/400V.

4.1.1.9.- Freqüència assignada d'alimentació dels dispositius de tancament i obertura

El valor normal de la freqüència assignada als aparells de connexió tripolars és 50Hz.

4.1.1.10.- Pressió assignada d'alimentació de gas comprimit per la maniobra

Els valors normals de la pressió assignada:

Valors normals (en N/cm ²)					
50	100	160	200	300	400

El dispositiu de maniobra neumàtica ha de ser capaç d'obrir i tancar l'aparell de connexió quan la pressió del gas comprimit estigui compresa entre el 85 i el 110% de la pressió assignada d'alimentació.

4.2.- TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA

4.2.1.- Característiques que defineixen als transformadors

Les característiques principals que defineixen cada transformador son:

- Potència
- Tensió secundària
- Grup de connexió
- Tensió de curtcircuit
- Canviador de tensions
- Tipus constructiu
- Proteccions contra sobrecàrregues

4.2.1.1.- Potències

Les potències normalitzades per CEI i UNE

Potències normalitzades (en kVA)				
10	25	50	75	100
125	160	200	250	315
400	500	630	800	1000
1250	1600	2000	2500	

Actualment, amb l'objectiu de racionalitzar i simplificar la gestió dels transformadors instal·lats en els milers de CT de les xarxes públiques, UNESA, en la seva recomanació RU-5201D, ha normalitzat de entre el llistat anterior les següents potències (en kVA):

Potències normalitzades UNESA (en kVA)						
50	100	160	250	400	630	1000

Els CT de xarxa pública, la potència màxima dels transformadors és de 1000 kVA. En tot cas, si és necessària més potència s'instal·larà més d'un transformador.

El llistat de potència que figuren en els catàlegs dels fabricants son:

Potències fabricants (en kVA)					
50	100	160	250	400	630
800	1000	1250	1600	2000	2500

A la taula de càlcul N°1 Previsió de càrregues de cada centre de transformació es pot veure la relació de potències de cada centre de transformació existent”

4.2.1.2.- Tensió secundària

La normalitzada per la Unió Europea (UE) és de 400 V entre fases i 230 V entre fase i neutre.

4.2.1.3.- Grup de connexió

Lo normalitzat és $\Delta Yn11$, es a dir, primari MT en triangle i secundari BT en estrella, amb born de neutre accessible a fi de poder alimentar als diferents receptors o a tensió composta de 400 V o a tensió simple de 230 V; i també per poder connectar a terra el punt neutre del secundari. El desfasament entre tensions primària i secundària és de 330° .

4.2.1.4.- Tensió del curtcircuit

Els transformadors de distribució es construeixen habitualment amb una caiguda de tensió secundària en buit un 5% superior a la tensió nominal de servei, a fi de tenir un marge per la inevitable caiguda de tensió. Per una tensió de servei de 400 V en buit el transformador és de 420 V en buit.

4.2.1.5.- Canviador de tensions

Els transformadors de distribució acostumen a estar equipats amb un conmutador o canviador de la tensió primària (MT), per poder ajustar-la a la tensió real d'alimentació en aquell punt de la xarxa.

Aquets commutadors son per maniobrar-los sense tensió, tant en MT com en BT, i acostumen a ser de 5 posicions: la nominal més 4 posicions amb una variació màxima del 10% entre la de mínima i la de màxima tensió. Resulten doncs, esglaons del 2,5%. Els commutadors se actuen en poques ocasions al llarg de la vida del transformador. Poden passar any sense ser actuats.

4.2.1.6.- Tipus constructius

En la actualitat els tipus constructius dels transformadors de distribució per CT son pràcticament els tres següents:

- Transformadors en bany d'oli mineral
- Transformadors d'aïllament sòlid a base de resines, denominats "transformadors secs"
- Transformadors de bany de silicona líquida, en lloc d'oli mineral. (molt poc freqüent).

Al sector 22 tots els transformadors existents son "Transformadors en bany d'oli mineral", a continuació es descriuen les seves característiques principals:

El tipus actual és el denominat “hermètic” o “d’ompliment integral”, es a dir, sense dipòsit conservador. En ells, la dilatació de l’oli per increment de la temperatura, es compensada per la deformació de les aletes de refrigeració de la cuba. Respecte al tipus amb dipòsit conservador (denominat també “dipòsit d’expansió”) presenten les següents avantatges:

- Absència de contacte d’oli amb l’aire ambient, amb lo qual s’evita que l’oli s’humidifiqui, i que s’acidifiqui per l’oxigen de l’aire. En conseqüència, manteniment més reduït de l’oli.
- La instal·lació i el connexió als seus borns, de MT i BT, son més fàcils per l’absència del dipòsit.
- L’alçada total del transformadors és més reduïda.

El suprimir el dipòsit conservador, ha sigut possible gràcies a que s’han aconseguit dissenyar transformadors amb quantitats d’oli notablement inferiors a les dels tipus anteriors que precisaven dipòsit conservador.

Aquesta gran reducció en la quantitat d’oli, fa que en cas d’incendi, les conseqüències i la perillositat del mateix siguin menors per la menor quantitat d’oli combustible.

4.2.1.6.1.- Transformadors en bany d’oli: Avantatges i Desavantatges

Avantatges enfront als transformadors secs:

- Menor cost unitari. El preu és de l’ordre de la meitat que un sec de la mateixa potència i tensió.
- Menor nivell de soroll
- Menors pèrdues de buit
- Millor control de funcionament
- Poden instal·lar-se a l’intempèrie
- Bon funcionament en atmosferes contaminades
- Major resistència a les sobretensions, i a les sobrecàrregues prolongades

Desavantatges enfront als transformadors secs:

- La principal desavantatge, és la relativament baixa temperatura d’inflamació de l’oli i per tant el risc d’incendi amb despreniment elevat de fums. Segons la norma UNE, el valor mínim admissible de la temperatura d’inflamació de l’oli per transformadors és de 140°C.

Per aquest motiu (també per raons mediambientals), sota cada transformador, s'ha de disposar un pou o dipòsit col·lector, de capacitat suficient per la totalitat de l'oli del transformador, amb la finalitat de que, en cas de fuga de l'oli, l'oli quedi confinat en el dipòsit.

A la embocadura del dipòsit col·lector s'acostuma a situar-se un dispositiu apaga focs pel cas de l'oli inflammat, que consisteix en unes reixes metàl·liques talla focs, les quals produeixen l'auto extinció de l'oli, al passar per les mateixes, o com a mínim, impedeixen que la flama arribi al transformador.

En moltes ocasions, aquestes reixes metàl·liques "talla focs o para flames" es substitueixen per una capa de pedres per entre les quals passa l'oli cap al dipòsit col·lector. Actuen de forma similar a les mencionades reixes metàl·liques.

El risc d'incendi obliga també a que les parets i els sostre de la obra civil del CT siguin resistents al foc.

- Ha d'efectuar-se un control de l'oli, doncs està subjecte a un inevitable procés d'envelliment que s'accelera amb l'incrementa de la temperatura.

Tot i que es tracti de transformadors hermètics, sense contacte amb l'aire, pot produir-se un increment en el seu contingut d'humitat, degut a l'envelliment de l'aïllament dels arrotjaments, ja que la degeneració de la cel·lulosa, desprèn aigua que va a l'oli.

En efecte, en els transformadors de bany d'oli, els aïllants dels arrotjaments acostumen a ser de substàncies orgàniques com cotó, seda, paper i anàlogues, que en la classificació dels aïllats pels transformadors figuren compresos en la "classe A".

Això obliga a una labor de manteniment amb controls periòdics de l'oli, com a mínim de la seva rigidesa dielèctrica, doncs aquesta disminueix molt amb el contingut d'aigua (humitat), i amb la seva acidesa (índex de neutralització). Ja que els àcids orgànics, que per oxidació apareixen a l'oli, afavoreixen activament al deteriorament dels aïllants sòlids dels arrotjaments.

4.2.1.7.- Protecció dels transformadors contra sobrecàrregues

En tot transformador en servei, existeixen dos focus principals de calor. Un està en el nucli magnètic degut a les pèrdues per histèresi i per corrents de Foucauld, en conjunt denominades pèrdues magnètiques i el altre, en les arrotjaments, degut a les pèrdues de l'efecte Joule.

Les pèrdues magnètiques juntament amb les petites pèrdues per l'efecte Joule en el arrotjament primari degut a la corrent de buit, constitueixen les anomenades pèrdues en buit del transformador, que figuren en els catàlegs.

La tensió MT d'alimentació als CT, sol tenir poca variació, per tant, les pèrdues magnètiques poden considerar-se aproximadament constants. En canvi, les pèrdues en els arrotjaments varien àmpliament amb les variacions de càrrega (intensitat) dels transformadors.

Les variacions de càrrega es tradueixen en variacions de temperatura en el transformador. Per tant les sobrecàrregues (sobreintensitats) originen sobre temperatures més o menys elevades segons la magnitud i duració de la sobrecàrrega.

Per altre part, amb una càrrega constant, poden produir-se variacions de temperatura en el transformador, si es modifiquen les condicions de ventilació en el CT.

En definitiva, ja sigui per sobrecàrrega o per mala ventilació, el que s'ha d'evitar, és que la temperatura en el transformador sobrepassi els límits admissibles.

La protecció contra sobre temperatures s'aconsegueix gràcies a un termòmetre amb contactes elèctrics ajustables, o un termòstat, que vigilen la temperatura de l'oli en la capa superior del mateix (la més calenta deguda a la convecció) i actuen al sobrepassar el valor d'ajust.

Els termòmetres, més utilitzats que els termòstats, tenen dos esglaons d'actuació regulables. Un per donar la senyal d'alarma i l'altre, regulat a una temperatura més elevada, per provocar la obertura de l'interruptor d'alimentació.

4.3.- EQUIP DE BT

Respecte a l'equip de BT, existeix una diferència entre els CT de xarxa pública i els CT d'abonat.

A continuació es comenta la configuració de l'equip de BT depenent de si es tracta d'un CT de xarxa pública o d'un CT d'abonat.

4.3.1.- Configuració de l'equip BT en un CT de xarxa pública

L'equip de BT és d'una configuració particularment senzilla. Consisteix bàsicament en un quadre o armari amb els 4 terminals (3 fases i neutre) on es connecten els conductors d'enllaç procedents dels transformadors, i un cert numero de sortides de BT cap als abonats, o conjunts d'abonats, protegides només amb fusibles seccionadors.

El control de la corrents s'efectua mitjançant un transformador d'intensitat i amperímetre, moltes vegades en una sola fase.

En moltes ocasions aquest amperímetre no esta graduar en ampers, sinó en tant per cent de la intensitat nominal del transformador: (10-20-30...100%). L'amperímetre sol ser màxímetre (amperímetre tèrmic) que permet conèixer el valor assolit per la càrrega del transformador.

El quadre disposa amés de dues sortides de serveis auxiliars pel propi CT, una pel circuit de protecció contra sobre temperatures del transformador (termòmetre de contactes elèctrics o termòstat) i l'altre per l'enllumenat del CT i un punt de presa de corrent per ús general (làmpada portàtil, eines elèctriques, etc.)

4.3.2.- Configuració de l'equip BT en un CT d'abonat

Normalment, l'equip de BT consisteix bàsicament en:

- Un interruptor automàtic a la sortida de cada un dels transformadors
- Un joc de barres generals (3 fases i un neutre) conjunt pels diversos transformador, o be jocs de barres separats per cada transformador.
- Cert numero de sortides, equipades cada una amb els elements de maniobra i protecció tals com interruptor automàtic, interruptor amb fusibles, interruptor magneto tèrmic, interruptor diferencial, etc. Aquestes sortides poden ser trifàsiques (amb o sense neutre) o bipolars (2 fases o fase i neutre)
- Elements de mesura: voltímetres i amperímetres (amb els seus transformadors d'intensitat) en les entrades, i amperímetres amb els seus transformadors d'intensitat en cada sortida (habitualment en una sola fase). En ocasions, també comptadors d'activa o d'activa i reactiva.

Aquest conjunt constitueix doncs el "Quadre de General de BT" del CT. No obstant, normalment, aquest quadre no esta ubicat dins del recinte del CT, sinó que es troba proper, però a l'exterior.

Per tant, pròpiament no forma part del CT. Dels borns secundaris del o dels transformadors, surten del CT els cables que van a connectar als interruptors d'entrada del quadre de BT. Això permet mantenir el CT normalment tancat, sense que sigui necessari accedir al seu interior per la maniobra i operació del quadre general de BT, que té també la funció de quadre de distribució principal. A efectes de seguretat del personal és important, ja que es manté allunyada de la MT.

4.4.- FUNCIONS I APLICACIONS DELS APARELLS DE MANIOBRA EN ELS CT

4.4.1.- Seccionador

4.4.1.1- Seccionador

En posició obert assegura una distància de seccionament (separació). Aquesta funció permet realitzar els treballs o intervencions en les instal·lacions de MT.

4.4.1.2.- Seccionador de presa a terra (Spt)

Es tracta d'un aparell mecànic de connexió utilitzat per posar a terra una part d'un circuit, capaç de suportar durant un temps especificat corrents en condicions anormals com les de curtcircuit, però no previst per suportar la corrent en les condicions normals del circuit.

4.4.2.- Interruptor seccionador

4.4.2.1.- Generalitats

És un aparell mecànic de connexió capaç d'establir, suportar i interrompre intensitats en condicions normals del circuit, comprenent eventualment condicions especificades de sobrecàrrega en servei, així com suportar durant un temps especificat intensitats en condicions anormals del circuit, tals com les de curtcircuit.

L'interruptor – seccionador en la posició obert, estableix una distància visible de seccionament que satisfà les exigències de seguretat especificades per un seccionador.

Les seves aplicacions són les següents:

- Maniobra de xarxes de distribució radials i en anell
- Maniobra de bateries úniques de condensadors
- Associats amb fusibles, maniobra i protecció de transformadors de distribució MT/BT

Les característiques nominals específiques són les següents:

- Poder de tancament nominal en curtcircuit, I_{ma} . Ha de ser igual o superior al valor de cresta de la intensitat assignada de curta duració, i per tant igual o superior al major valor de cresta de la intensitat inicial de curtcircuit que pugui presentar-se en aquell punt del circuit i circular per l'aparell.
- Poder de tall nominal de càrrega principalment activa (factor de potència $\geq 0,7$ inductiu), I_1 . Ha de ser igual al valor de la intensitat nominal en servei continu de l'aparell.
- Poder de tall nominal de càrrega en bucle, I_2 . És el poder de tall d'una càrrega de factor de potència 0,3 inductiu, en circuit de bucle tancat, és a dir, un circuit en el qual ambos llocs de l'interruptor – seccionador romanen sota tensió després de la ruptura i en el que la tensió apareix entre els borns és notablement menor que la tensió de la xarxa, concretament inferior o igual a 0,25 vegades la tensió nominal de l'aparell.

La totalitat dels interruptors – seccionadors, son d'intensitat nominal de servei continu “d” 400 A, valor suficient per l'aplicació d'aquets aparells a la maniobra de les línies així com per la maniobra i protecció dels transformadors MT/BT en els CT.

4.4.2.2.- Mecanismes d'accionament

Per tal de que l'interruptor – seccionador pugui tenir un determinat poder de tall en curtcircuit, la maniobra de tancament ha de realitzar-se a una velocitat determinada. Per això, l'interruptor ha d'estar equipat amb un dispositiu que garanteixi la força i les velocitats de tancament i d'obertura, independentment de l'acció de l'operador. El dispositiu és un mecanisme d'acumulació d'energia (moll).

4.4.2.3.- Associació amb seccionador de presa a terra (Spt)

Els interruptors – seccionadors poden portar associat un seccionador de presa a terra (Spt) formant d'aquesta manera un aparell combinat.

El Spt pot quedar situat indistintament a un o altre costat de l'interruptor – seccionador.

Ha d'existir un enclavament mecànic entre el Spt i l'interruptor – seccionador que impedeixi que els dos puguin estar simultàniament tancats.

El Spt ha de tenir un dispositiu de tancament ràpid independentment de l'acció de l'operador, que asseguri un poder de tall en curtcircuit.

El poder de tall en curtcircuit del Spt, ha de ser igual al de l'interruptor – seccionador.

4.4.2.4.- Associació amb fusibles

Els interruptors – seccionadors poden estar equipats amb un bastidor de fusibles d'alta capacitat de ruptura amb percutor. El bastidor pot estar ubicat indistintament als dos costats de l'interruptor – seccionador, formant un aparell combinat. Elèctricament els fusibles i l'interruptor – seccionador queden connectats en sèrie.

Els interruptors – seccionadors amb fusibles, tenen un mecanisme d'accionament del tipus B. L'interruptor – seccionador té un poder de tall en curtcircuit però no té poder de tall de la corrent del curtcircuit. En aquest aparell combinat la interrupció de la corrent de curtcircuit la efectuen els fusibles quan es fonen. A més, el fusible al actuar tant ràpidament limita el valor de la corrent de curtcircuit de forma que no arriba a assolir el valor ple que tindria sense els fusibles. Efectua doncs, un efecte limitador de la corrent de curtcircuit, beneficiós per la instal·lació.

4.4.2.5.- Aplicacions

Les aplicacions més freqüents són:

- Per la maniobra de xarxes de distribució MT, radials o en anell. Són interruptors seccionadors del tipus G per ús general, sense fusibles i amb Spt. Majoritàriament amb mecanisme d'accionament del tipus A (sense retenció).
- Per la maniobra i protecció de transformadors de distribució MT/BT. Són interruptors – seccionadors tipus G per ús general equipats amb bastidors de fusibles i Spt.

El tipus d'accionament és del tipus B, és a dir, amb retenció del ressort d'obertura. Amb aquest aparell combinat, el transformador queda protegit de la corrent de curtcircuit pels fusibles i la protecció contra sobrecàrregues la efectua l'interruptor seccionador.

4.4.3.- Fusibles

4.4.3.1.- Generalitats

Els fusibles de MT són els únics elements de la paramenta de MT, que apart de poder tallar les corrents de curtcircuit, són capaces de limitar-les en el seu valor, degut a que poden interrompre la corrent en temps inferiors a un quart de període (5 ms a 50 Hz), i per tant la corrent no arriba al seu valor cresta.

4.4.3.2.- Característiques

Les característiques nominals que defineixen les prestacions d'un fusible MT són:

- Tensió nominal U_n

Valors normalitzats (kV)					
3,6	7,2	12	17,5	25	36

La tensió de servei $<$ Tensió nominal ($U_s < U_n$)

- Intensitat nominal (calibre) I_n

Valors normalitzats (A)						
6,3	10	16	20	25	31,5	40
50	63	80	100	125	160	200

El valor de la intensitat nominal I_n , està determinat per les consideracions tèrmiques, en el sentit que, circulant en permanència pel fusible, aquest no sobrepassi els escalfament admissibles indicats a la normativa.

S'ha de tenir en compte que per un determinat valor d'intensitat, l'escalfament pot variar segons la forma d'instal·lació del fusible, i, per tant, les seves condicions de refrigeració.

- Poder de tall màxim I_1 (kA): és el valor més elevat de la corrent de curtcircuit, que el fusible és capaç de tallar. Aquest valor ha de ser superior al de la màxima corrent de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt on estigui instal·lat el fusible. El criteri d'elecció és $I_1 > I_{cc}$.
- Corrent mínima de tall I_3 (A): Per valors inferiors a I_3 el fusible es fon però no talla totalment la corrent, l'arc es manté en el seu interior fins que una actuació externa irromp la corrent, mentre existeix perill que el fusible estalli.

Es totalment imperatiu evitar la instal·lació d'un fusible per que actuï a una intensitat compresa entre I_n e I_3 . Els valors usals de I_3 estan compresos entre $2 I_n$ i $6 I_n$.

4.4.3.3.-Fusibles per protecció dels transformadors MT/BT

Per la comprovació figura la taula d'elecció de la intensitat nominal I_n del fusible, en funció de la potència i la tensió MT del transformador. La taula està confeccionada a partir de les condicions següents:

- Suportar sense fondre intempestivament la punta de corrent de connexió que pugui produir-se en una fase del transformador.
- Suportar la corrent de servei permanent i les eventuais sobrecàrregues de servei sense escalfar-se en excés.

- Tallar les corrents de curtcircuit que puguin produir-se per un defecte en els borns secundaris del transformador.

	Fusibles FUSARC calibre A								
Tensió servei (KVA)	Potència del transformador (kVA)								Tensió assignada (kV)
	400	500	630	800	1000	1250	1600	200	
20	25	31,5	40	40	63	63	80	100	24
22	25	31,5	40	40	50	63	80	100	24

5.- PROTECCIONS

5.1.- CT DE XARXA PÚBLICA

La protecció contra sobrecàrregues (sobreintensitats) l'efectua la pròpia protecció contra sobre temperatures en el transformador, abans explicat.

La protecció contra curtcircuits la realitzen els fusibles MT associats a l'interruptor seccionador per la maniobra del transformador.

Les línies de sortida en BT es troben protegides cada una pels seus corresponents fusibles seccionadors.

5.2.- CT D'ABONAT

Proteccions contra sobre temperatures en cada transformador.

Els transformadors al ser de bany d'oli, la protecció és amb detector de gasos (Buchholz o DGP) que actuen sobre el dissipador de l'interruptor automàtic propi (si existeix), o be sobre l'interruptor automàtic general d'entrada.

A cada interruptor automàtic es troba associat un relè de sobreintensitat (temps invers), curtcircuit, i corrents de defecte a terra, connectat a tres transformadors d'intensitat MT.

6.- INSTAL·LACIÓ DE PRESA A TERRA

6.1.- CIRCULACIÓ DE LA CORRENT ELÈCTRICA PEL TERRA

Els terrenys tenen diferents resistivitats elèctriques (ρ) segons la naturalesa i contingut d'humitat. Aquesta resistivitat varia entre amplis marges i és molt més elevada que la dels metalls i el carboni. En general es pot afirmar que la terra és un mal conductor elèctric.

Ara bé, quan una corrent circula pel terreny, la secció de pas S pot ser tan gran, que tot i que la seva resistivitat (resistència específica) ρ sigui elevada, la resistència $R = \rho \ell/S$ pot arribar a ser menyspreable.

La resistivitat dels terrenys s'expressa en Ohms per m^2 de secció i m de longitud, per tant en $\Omega \cdot m^2/m = \Omega \cdot m$ (Ohms metre). En efecte, la secció de pas de la corrent pot ser de l'ordre de m^2 .

Quan la corrent penetra en el terreny, aquest presenta una resistència R menyspreable degut a la gran secció de pas, no succeeix el mateix en el punt de pas de la corrent de l'elèctrode del terreny, doncs aquí la superfície de contacte entre ambdós està limitada segons la forma, configuració i dimensions de l'elèctrode.

A la taula següent s'indiquen les resistències R dels tipus d'elèctrodes més usats, en funció de les seves dimensions i de la resistivitat ρ_t del terreny:

Tipus d'elèctrode	Resistència (Ω)
Placa enterrada profunda	$R = 0,8 \frac{\rho_t}{P}$
Placa enterrada vertical	$R = 1,6 \frac{\rho_t}{P}$
Placa vertical	$R = \frac{\rho_t}{L}$
Conductor enterrar horitzontalment	$R = \frac{2\rho_t}{L}$
Malla de terra	$R = \frac{\rho_t}{4r} + \frac{\rho_t}{L}$

On:

- R : resistència de terra de l'elèctrode (Ω)
- ρ_t : Perímetre del terreny ($\Omega \cdot m$)
- P : Perímetre de la placa (m)
- L : Longitud de la pica o del conductor i, en la malla, la longitud total dels conductors enterrats (m).
- r : Radi de un cercle de la mateixa superfície que l'àrea coberta per la malla (m).

A la taula següent es troben indicats els valors mitjos de la resistivitat dels diversos tipus de terreny:

Naturalesa del terreny	Valor mig resistivitat en $\Omega.m$
Terrenys cultivables i fèrtils, terraplens compactes i humits	50
Terraplens cultivables poc fèrtils; terraplens	500
Sols pedregosos nus, sorres seques permeables	3000

6.2.- PAS DE LA CORRENT PEL TERRENY

La corrent passa pel terreny distribuïnt-se per tots els punts de la superfície de l'elèctrode en contacte amb la terra, per tant, en totes les direccions a partir del mateix.

En el cas del pas de corrent per una pica vertical, una vegada en el terreny, la corrent es va difonent pel mateix. Amb terrenys amb resistivitat ρ_t homogènia, com és el nostre cas, es pot idealitzar aquest pas suposant que el terreny està format per capes concèntriques al voltant de l'elèctrode, totes del mateix espessor L.

La corrent va passant successivament d'una capa a la següent, com cada vegada la superfície de pas és major, la resistència R de cada capa va sent cada vegada menor, fins arribar a ser menyspreable, al igual que succeeix amb la caiguda de tensió.

En conseqüència, el valor de la tensió U en cada punt del terreny, en funció de la seva distància de l'elèctrode, serà segons un tipus de corba. En els sistemes de MT aquesta tensió U sol assolir el valor 0 a una distància de l'elèctrode d'uns 20 a 30 m.

Entre dos punts de la superfície del terreny, existeix una diferència de tensió funció de la distància entre ells i a l'elèctrode, aquesta diferència de tensió es denomina "tensió de pas" doncs és la que pot quedar aplicada entre dos peus separats d'una persona que en aquell moment es trobi trepitjant el terreny. La tensió de pas s'expressa per una separació d'1 m entre els dos peus, per lo qual, la legislació vigent indica el valor màxim admissible, en funció del temps d'aplicació.

Aquest temps és el que transcorre entre l'aparició de la corrent a terra, i la seva interrupció per un element de tall (interruptor, fusible, etc.). En les xarxes públiques Espanyoles de MT aquest temps l'indiquen les companyies subministradores i és de l'ordre d'1 segon, inclou un cert marge de seguretat.

Quan existeix una circulació de corrent de l'elèctrode al terreny, amés de la "tensió de pas" explicada, apareix també una denominada "tensió de contacte", V_c , que és la diferència de tensió que pot resultar aplicada entre els dos peus junts sobre el terreny, i altre punt del cos humà (en la pràctica el més probable és que sigui una mà).

La perillositat de la tensió de contacte és superior a la de la tensió de pas, doncs si bé ambdues poden produir un pas de corrent per la persona, el degut a la tensió de contacte te un recorregut per l'organisme que pot afectar òrgans més vitals. Per exemple, un recorregut mans – peus pot afectar al cor, pulmons, extensa part del teixit nerviós, etc.

Per aquest motiu les tensions de contacte màximes admissibles en funció del temps, son segons el MIE-RAT 13, deu vegades inferiors que la de pas. Les tensions màximes aplicables al cos humà segons MIE-RAT 13 don:

- Tensió de contacte: $V_{ca} = \frac{K}{t^n}$
- Tensió de pas: $V_{pa} = 10 \frac{K}{t^n}$

On:

- V_{ca} i V_{pa} : Tensió en V
- t: Temps en s
- K i n : Constants en funció del temps

$$0,9 \geq t > 0,1s \rightarrow K = 72 \quad n = 1$$

$$3 \geq t > 0,9s \rightarrow K = 78,5 \quad n = 0,18$$

$$5 \geq t > 3s \rightarrow V_{ca} = 64 \quad V_{pa} = 640 \text{ V}$$

$$t > 5s \rightarrow V_{ca} = 50 \quad V_{pa} = 500 \text{ V}$$

S'ha de diferenciar entre aquets valors màxims aplicables al cos humà V_{ca} i V_{pa} i les tensions de contacte V_c de pas V_p que pot aparèixer al terreny.

Les tensions V_c i V_{pa} , son la part de V_c i V_p que resulten aplicades al cos humà i que nos deuen sobrepassar els valors màxims abans indicats.

Els valors V_c i V_p es calculen amb les fórmules següents:

- Tensió de pas: $V_p = \frac{10K}{t^n} \left(1 + \frac{6\rho_s}{1000} \right)$
- Tensió de contacte: $V_c = \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{1,5\rho_s}{1000} \right)$

On:

- ρ_s : és la resistivitat superficial del terreny expressada en $\Omega.m$

- V_c i V_p : Tensió expressada en V

6.3.- INSTAL·LACIÓ DE PRESA A TERRA DELS CT

Tots els CT estan dotats d'una instal·lació de presa a terra amb l'objecte de limitar les tensions de defecte a terra que puguin produir-se en el propi CT. Aquesta instal·lació complementada amb els dispositius d'interrupció de corrent, assegurar la descàrrega a terra de la intensitat homopolar de defecte, contribuint a la eliminació del risc elèctric degut a l'aparició de tensions perilloses en el cas de contactes amb masses que puguin posar-se en tensió.

El disseny de la presa a terra compleix amb les exigències de l "Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de presa a terra per centres de transformació connectats a xarxes de tercera categoria" publicat per Unesa o certifica la companyia subministradora Fecsa Endesa.

6.3.1.- Procediment UNESA

Aquest procediment, referendat pel Ministeri d'Indústria i Energia, es basa en el mètode Howe.

Consisteix en escollir per a ell, o les elèctrodes de presa a terra una de les "configuracions tipus" que figuren a la mencionada publicació.

Per cada una d'aquestes configuracions tipus, s'indiquen un "valors unitaris", en base als quals, a la resistivitat ρ del terreny i a la corrent de defecte fase- terra I_d , es pot calcular la resistència R_t de l'elèctrode de presa a terra i les tensions de pas i contacte.

6.3.2.- Sistemes de presa a terra

Segons MIE-RAT 13, en principi s'han de considerar dos sistemes de presa a terra diferents:

6.3.2.1.- Presa a terra de protecció

Es connecten a la presa de terra les parts metàl·liques interiors del CT que normalment estan sense tensió, però que poden estar a conseqüència d'avaries, accidents, descàrregues atmosfèriques o sobretensions. Per tant:

- Le carcasses dels transformadors
- Els chasis i bastidors dels aparells de maniobra

- Les evolvents i dels conjunts de paramenta MT (cabines i cel·les)
- Els armaris i cofrets amb aparells i elements de BT
- Les pantalles i/o bobinatges dels cables de MT.

En general doncs, tots aquells elements metàl·lics que continguin i/o suportin parts en tensió, les quals per una fallada del seu aïllament a ,massa, pugui transmetre tensions.

En aquest mètode Unesa, s'exceptua de connectar a aquesta presa de terra de protecció els elements metàl·lics de CT accessibles des de l'exterior, i que no contenen ni suporten parts de tensió. Per tant, les portes i els seus marcs, les persianes amb les reixes per ventilació, etc.

6.3.2.2.- Presa a terra de servei

Es connecten en aquesta presa a terra, punts o elements que formen part dels circuits elèctrics de MT i de BT. Concretament:

- En els transformadors, el punt neutre del secundari BT, quan procedeixi, és a dir, directament quan es tracti de distribucions amb règim de neutre TN o TT, o a través d'una impedància quan son règim IT.
- En els transformadors d'intensitat i de tensió, un dels borns de cada una dels secundaris.
- En els seccionadors de pressa a terra, el punt de tancament en curtcircuit de les tres fases i desconexió a terra.

6.3.3.- Configuració dels elèctrodes de connexió a terra

Les configuracions considerades son:

- Quadrats i rectangles de cable enterrat horitzontalment, sense piques.
- Quadrats i rectangles de cable enterrat com les anterior però amb 4 ó 8 piques verticals.
- Configuracions longitudinals, és a dir, línia recta de cable soterrat horitzontalment, amb 2, 3, 4, 6 ó 8 piques verticals alineades.

Per cada una d'aquestes configuracions, es consideren dos profunditats de soterrament, de 0,5 i de 0,8 m, i per les piques, longituds de les mateixes de 2, 4, 6 u 8 m.

A continuació es relaciona l'índex general d'aquestes configuracions tipus:

Figura	Costats en mm
Quadrat de	2,0 x 2,0
Rectangle de	2,0 x 2,5
Rectangle de	2,0 x 3,0
Quadrat de	2,5 x 2,5
Rectangle de	3,0 x 2,5
Quadrat de	3,0 x 3,0
Rectangle de	3,0 x 3,5
Rectangle de	4,0 x 2,5
Rectangle de	4,0 x 3,0
Rectangle de	4,0 x 3,5
Quadrat de	4,0 x 4,0
Rectangle de	5,0 x 2,5
Rectangle de	5,0 x 3,0
Rectangle de	5,0 x 3,5
Rectangle de	5,0 x 4,0
Quadrat de	5,0 x 5,0
Rectangle de	6,0 x 2,5
Rectangle de	6,0 x 3,0
Rectangle de	6,0 x 3,5
Rectangle de	6,0 x 4,0
Quadrat de	6,0 x 6,0
Rectangle de	7,0 x 2,5
Rectangle de	7,0 x 3,0
Rectangle de	7,0 x 3,5
Rectangle de	7,0 x 4,0
Rectangle de	8,0 x 2,5
Rectangle de	8,0 x 3,0
Rectangle de	8,0 x 3,5
Rectangle de	8,0 x 4,0
Elèctrode longitudinal amb piques de	2 m
Elèctrode longitudinal amb piques de	4 m
Elèctrode longitudinal amb piques de	6 m
Elèctrode longitudinal amb piques de	8 m

Nota: S'entén per elèctrode de presa a terra, el conjunt format pels conductors horitzontals i les piques verticals (si hi ha), tot soterrat

Els valors que s'indiquen a les taules corresponen a valors a elèctrodes amb piques de 14 mm de diàmetre i conductor de coure nu de 50 mm² de secció. Per altres diàmetres de pica i altres seccions de conductor, dels empleats a la pràctica, es poden utilitzar igualment aquestes taules, ja que aquestes magnituds no afecten pràcticament al comportament de l'elèctrode.

No resulta problemàtic l'existència d'un elèctrode amb geometria que no coincideixi exactament amb la de cap dels elèctrodes tipus de les taules. És suficient haver seleccionat l'elèctrode tipus de mides immediatament inferiors, amb la seguretat de que si la resistència de presa a terra i les tensions de pas i contacte d'aquest últim compleixin amb les condicions

establertes a la MIE-RAT 13, amb major motiu complirà, doncs al ser de majors dimensions presentarà una menor resistència de presa a terra i una millor dissipació de les corrents de defecte.

Al tractar-se de CT exteriors, tipus casera, les configuracions quadrades o rectangulars, és a dir perimetrals son molt adequades.

6.3.4.- Mallat interior

El terra de l'interior dels CT, es troben instal·lats un mallat electrosoldat, amb rodons de diàmetre no inferior a 4 mm formant una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, embegut en el terra de formigó del centre de transformació i a una profunditat de 0,10 m. El mallat es connecta com a mínim en dos punts, preferentment oposats, a l'elèctrode de presa a terra de protecció del centre de transformació.

Totes les parts metàl·liques interiors del CT que deuen estar connectades a la presa a terra de protecció (caixes dels transformadors, cabines, armaris, suports, bastidors, carcasses, pantalles dels cables, etc.), es connectaran a aquest mallat.

Les portes i reixes metàl·liques que donen a l'exterior dels centres no tenen contacte elèctric amb les masses conductores susceptibles de quedar sotmeses a tensió degut a defectes o avaries. Per tant, no es connecten a aquets mallat interior.

Amb aquesta disposició de mallat interior, s'obté una equipotencialitat entre totes les parts metàl·liques susceptibles d'adquirir tensió, per avaria o defecte d'aïllament entre si i amb el terra.

7.- VENTILACIÓ DELS CT

7.1.- ESCALFAMENT

S'entén per escalfament, l'incrementa de temperatura $\Delta\theta$, sobre la temperatura ambient θ_a . La temperatura total θ és doncs, la suma de la temperatura ambient més l'escalfament.

$$\theta = \theta_a + \Delta\theta.$$

Les normes UNE de transformadors, indiquen els següents valors:

- Temperatures ambients:
Màxima: 40 °C
Mitja diària (24h) no superior a 30 °C
Mitja anual no superior a 20 °C

Els transformadors de distribució MT/BT en bany d'oli son, excepte excepcions, de circulació natural de l'oli per convecció i bobinats amb aïllaments classe A.

Els escalfaments admissibles $\Delta\theta$, son:

- Arrotraments amb aïllaments classe A i circulació natural de l'oli: 65 °C
- Oli en la seva capa superior, en transformadors amb dipòsit conservador o bé, d'ompliment integral (hermètics): 60 °C

7.2.- OBJECTE DE LA VENTILACIÓ

L'objecte de la ventilació dels CT és evacuar el calor produït en el transformador o transformadors degut a les pèrdues magnètiques (pèrdues en buit) i la dels arrotraments per efecte Joule (pèrdues en càrrega).

7.2.1.- La renovació d'aire

La renovació d'aire s'aconsegueix amb ventilació natural per convecció, basada en la reducció del pes específic de l'aire al augmentar la seva temperatura.

Disposant d'unes obertures per l'entrada de l'aire en la part inferior del local on està ubica el CT i altres obertures en la part superior del mateix per la sortida de l'aire. S'obté per convecció, una renovació permanent de l'aire.

7.2.2.- Característiques de l'aire

- Calor específic: 0,24 Kcal/kg/°C,
- Pes d'1 m³ d'aire sec a 20 °C. 1,16 Kg.

Recordant que 1Kcal = 4,187 kilojoule (kJ), es té que 1m³ d'aire absorbeix per cada grau centígrad d'augment de temperatura:

$$0,24 \times 1,16 \times 4,187 = 1,16 \frac{kJ}{m^3 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Per tant, el volum d'aire necessari per segon per absorbir les pèrdues del transformador, o els transformadors ve determinat per:

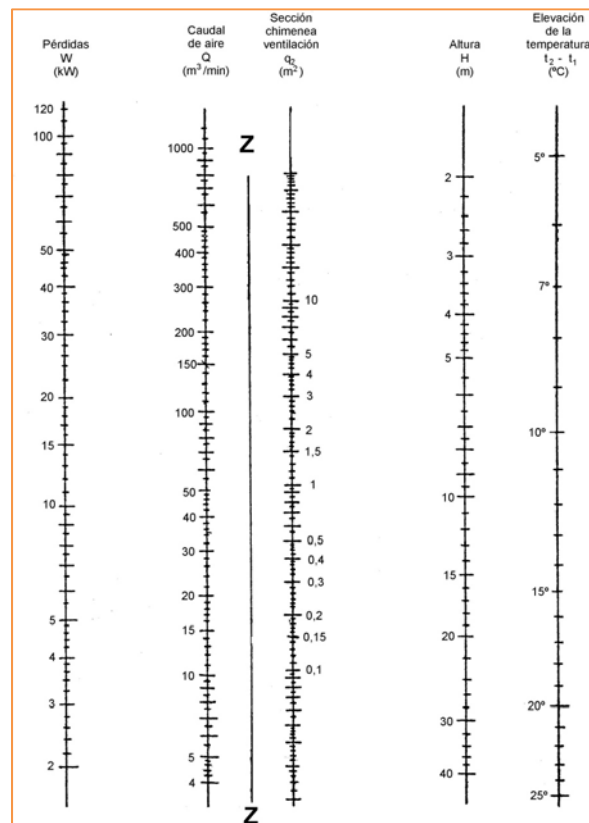
$$V_a = \frac{p_t}{1,16 \cdot \theta_a} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

On:

- V_a : Volum d'aire necessari en m^3/s
- p_t : Pèrdues totals del, o dels transformadors en kW
- θ_a : Augment de la temperatura admès a l'aire (màxim 20°C. Però UNESA recomana no sobrepassar els 15 °C)

7.3.- OBERTURES DE VENTILACIÓ

La comprovació de la superfície de les obertures d'entrada i sortida de l'aire, en funció de la diferencia d'alçada entre ambdues i l'augment de temperatura de l'aire, pot realitzar-se mitjançant el nomograma proposat per *Robert Capella en la Publicació Tècnica Schneider Electric*.



El nomograma es pot utilitzar de diferents formes, ja que coneixent tres de les cinc magnituds, queden determinades les altres dues.

Es tenen les pèrdues totals (columna W), l'alçada H disponible i la elevació de temperatura admesa (t_2-t_1), i es comprova la superfície de la obertura de sortida q_2 i/o el cabal d'aire Q, pel cas de ventilació forçada.

Observacions complementàries

- 1) La superfície q_2 de l'obertura de sortida son majors que la superfície de q_1 de l'obertura d'entrada, ja que amb l'augment de la temperatura, el volum de l'aire de sortida és major. Compleixen la relació $q_1 = 0,92 \times q_2$.
- 2) Segons el Reglament d'Alta Tensió (instrucció MIE-RAT 14), les obertures de ventilació estan protegides de forma que impedeixin el pas de petits animals i cossos sòlids de més de 12 mm de \varnothing i estan disposades de forma que, en cas de ser directament accessibles des de l'exterior, no puguin donar lloc a contactes inadvertits amb parts en tensió al introduir per elles objectes metàl·lics de mes de 2,5 mm de diàmetre. Amés existeix una disposició laberíntica, i disposen de proteccions per impedir l'entrada d'aigua. Les obertures disposen de persianes amb làmines tipus Λ .

La superfície total (bruta) s'ha comprovat a partir de la fórmula:

$$q_t = \frac{q_n}{1 - k} [m^2]$$

On:

- q_t : Superfície total bruta (m^2)
- q_n : Valor net de q_2 ó q_1
- K : És el coeficient d'ocupació de la persiana (de 0,2 a 0,3). Per una persiana de forma Λ normal del mercat. K pot prendre el valor de 0,3.

- 3) La situació de les obertures d'entrada i sortida, compleixen amb les especificacions de la normativa, és a dir, es troben a una alçada mínima sobre el terra de 0,3 i 2,3 respectivament i amb una separació mínima de 1,3 m.

Les obertures d'entrada i sortida es troben en parets oposades, això permet que l'aire estigui en contacte amb les parets del transformador.

En els casos on l'entrada de l'aire és en horitzontal, l'entrada en el terra sota el transformador es troba ajustada en lo possible al perímetre inferior del transformador, aconseguint que l'aire estigui de manera eficaç en contacte amb les aletes i radiadors dels transformadors.

8.- PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS

8.1.- SOBRETENSIONS. AÏLLAMENT

8.1.1.- Tipus de sobretensions

Les sobretensions que poden produir-se en un sistema de MT poden ser:

- D'origen intern en el propi sistema degut a la maniobra d'interruptors i/o curtcircuits fase - terra, aquets.
- D'origen extern al sistema, degudes a causes atmosfèriques, sobretensions electrostàtiques i rajos.

Per la seva naturalesa, les sobretensions d'origen intern guarden una relació de proporcionalitat amb la tensió de servei de la línia o instal·lació on es produeixen. Responen doncs a la fórmula general

$$\Delta U = K \cdot U_s$$

On:

- ΔU : Sobretensió
- U_s : Tensió de servei
- K: Coeficient de sobretensió

Pel contrari, el valor de les sobretensions d'origen extern (sobretensions atmosfèriques) no guarden cap relació amb la tensió de servei. Per la seva naturalesa, el seu valor és aleatori i pot arribar a ser molt elevat respecte a la tensió de servei.

En el quadre següent, es resumeixen els tipus de sobretensions, els seus valors, duracions, etc.

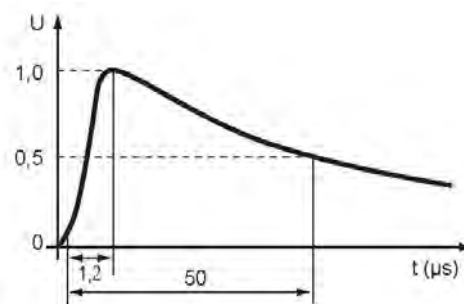
Tipus de sobretensió (causa)	Coeficient de sobretensió MT-AT "k"	Duració	Freqüència	Amortiment
A freqüència industrial (defecte d'aïllament)	$\leq \sqrt{3}$	Llarga > 1s	Industrial	Dèbil
De maniobra (interrupció del curtcircuit)	2 a 4	Curta 1ms	Mitja 1 a 200 kHz	Mitja
Atmosfèrica (caiguda directe de raig)	> 4	Molt curta 1 a 10µs	Molt elevada 1000 kV/µs	Fort

8.1.2.- Nivell d'aïllament

Es denomina nivell d'aïllament d'un element (NA) d'un element elèctric, a la seva aptitud per suportar una sobretensió sense deteriorar-se.

El NA queda definit per les tensions de prova que poden suportar sense avariar-se. Pels elements i aparells de MT, les tensions de prova han sigut:

- Tensió a freqüència industrial (50 Hz) aplicada durant 60 segons.
- Impulsos de tensió tipus raig, ona denominada 1,2/50 µs. La representació apareix a continuació:



8.1.3.- Coordinació d'aïllament

Es denomina "Coordinació d'aïllament", a la valuació de les sobretensions que puguin presentar-se en una instal·lació, i a partir d'això, escollir el nivell d'aïllament dels elements, de forma que puguin suportar les esmentades sobretensions sense deteriorar-se.

En general, qualsevol aïllant pot suportar tanta més tensió, quan menor sigui el temps de duració de la mateixa.

La coordinació d'aïllament es basa en les següents premisses:

- La tensió de prova a freqüència industrial (50 Hz) durant 60 segons, deu ser superior a la màxima sobretensió d'origen intern que pot produir-se, i per tant pugui ser suportada pels elements de la instal·lació.
- En quant a les sobretensions d'origen atmosfèric, els aparells i altres elements, estan provats amb una tensió d'impuls 1,2/50 μ s d'un valor àmpliament superior al de la tensió de servei. Ara bé, les sobretensions d'origen atmosfèric, pel seu caràcter aleatori, poden arribar a ser superiors a la tensió d'assaig, és a dir, superar el nivell d'aïllament de l'aparell, per tant podria no suportar-les.

Per aquest motiu, els aparells i elements de la instal·lació estan protegits per uns aparells denominats “parallamps” o “descarregadors de sobretensió” que es troben col·locats entre la línia i terra (en un sistema de trifàsic, un per cada fase), els quals, a partir d'un cert valor de sobretensió, inferior a la tensió de prova a impuls 1,2/50 μ s, deriven a terra la sobretensió.

A continuació s'exposa, de forma gràfica, la coordinació d'aïllament corresponent a la instal·lació objecte.

Tensió d'assaig a impuls 1,2/50 μs	NA	125 kV _{cresta}
Tensió residual (descàrrega) de parallamps	NP	$\leq 125/4 = 89$ kV _{cresta}
Tensió d'assaig a 50Hz 1 minut	NA	50 kV _{eficaces} , 60 seg.
Sobretensions de maniobra	$\Delta U_m = 4U_s$	$4 \times 11,54 = 46,16$ V _{eficaces} ; 1ms
Sobretensions de defecte fase-terra	$\Delta U_d = \sqrt{3} U_s$	$11,54 \times \sqrt{3} = 20$ kV _{eficaces} ; 1s
Tensió màxima d'utilització	U_m	$24/\sqrt{3} = 13,85$ kV _{eficaces}
Tensió d'utilització de parallamps		12,7 kV permanents
Tensió de servei	U_s	$20/\sqrt{3} = 11,54$ kV _{eficaces}

Les sobretensions atmosfèriques, les d'origen intern per defecte fase-terra i moltes de les sobretensions de maniobra, resulten aplicades a l'aïllament entre fase i massa (terra).

També les tensions d'assaig a 50 Hz i a impuls onda 1,2/50 μ s s'apliquen entre fases i massa (terra). Per això, en el quadre anterior les tensions estan expressades en valor simple fase neutre U_o , és a dir $U_o = U/\sqrt{3}$

8.2.- PARALLAMPS DE PROTECCIÓ

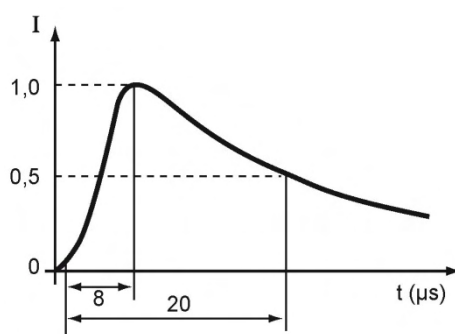
8.2.1.- Descripció

Els tipus instal·lats són d'òxid de Zinc (OZn). Es tracta d'una sèrie de discos d'òxid de Zinc apilats a l'interior d'un cos cilíndric de material aïllant, normalment porcellana. Els discos, cada un en contacte amb el seu superior i el seu inferior, estan elèctricament connectats en sèrie. El conjunt es troba connectat entre la línia i terra, el born superior es troba connectat a la línia i el born inferior es troba connectat a terra.

Aquets elements presenten una resistència variable amb la tensió, de forma que a la tensió de servei la seva resistència és de l'ordre de milions de Ohm ($M\Omega$) per lo qual, la corrent de terra que circula per ells en una línia de MT és de l'ordre de miliamper (mA), es pot depreciar.

Al arribar a un cert valor de sobretensió, la seva resistència baixa bruscament a valors de pocs ohms (10 a 20 Ω), per tant es produeix una corrent de descàrrega a terra, normalment de l'ordre d'alguns KA, que amorteix la sobretensió per dissipació de la seva energia. Es tracta d'un impuls de corrent d'ona brusc de breu duració (microsegons). Una vegada desapareguda la sobretensió el parallamps recupera la seva resistència inicial de l'ordre de $M\Omega$.

A la següent gràfica es pot veure representada de forma simplificada la forma de l'ona de corrent de descàrrega que s'utilitza per l'assaig del parallamps. Es denomina ona 8/20 μs .



Durant el pas de la corrent de descàrrega pel parallamps, es genera en el seu interior una energia calorífica per l'efecte Joule que el parallamps ha de poder suportar sense deteriorar-se. Això determina el seu límit d'utilització.

Els parallamps es fabriquen per corrents de descàrrega de 5 kA, 10 kA i 20 kA. Pels CT de MT/BT objecte d'aquest projecte s'utilitzen els de 5 kA, donat a que es troben ubicats en zona de poca intensitat de tormentes i llampecs.

Durant el pas de la corrent pel parallamps, apareix entre els seus borns una diferència de tensió U_r denominada tensió residual. La tensió residual constitueix el denominat "Nivell de protecció" (NP) que proporciona el parallamps als aparells que protegeix, doncs és la màxima tensió que pot quedar aplicada a l'aïllament a massa dels mateixos.

La tensió residual o nivell de protecció NP, és inferior a la tensió de prova a impuls tipus llamp, $1,2/50 \mu s$ de l'aparell protegit, que defineix el seu nivell d'aïllament (NA). La diferència entre NA-NP és el marge de seguretat de l'aparell o la instal·lació. A la següent taula s'indica el valor mínim admissible per la relació NA/NP en funció de la tensió nominal de l'aparell o la instal·lació.

Tensió nominal de la instal·lació	Relació NA/NP mínima
12	1,7
17,5	1,4
24	1,4
36	1,3

Les característiques bàsiques que defineixen un parallamps de OZn son:

- Tensió nominal de descàrrega, ona $8/20 \mu s$ (kA)
- Tensió residual (kV)
- Tensió de servei de la instal·lació on es connecta (kV)

Les característiques donades dels parallamps de la instal·lació objecte, queden reflectides a la taula següent:

Tensió màxima permanent	12,7 kV
Tensió assignada	24 kV
Tensió residual sota la corrent nominal de descàrrega	< 75 kV
Corrent nominal de descàrrega (ona $8/20 \mu s$)	5 kA
Poder de suportar una corrent de xoc (ona $4/10 \mu s$)	65 kA

8.2.2.- Instal·lació dels parallamps en els CT

Cal diferenciar, dos casos

- Els CT alimentats per una xarxa de cables soterrats, no precisa de la instal·lació de parallamps, doncs per la naturalesa d'aquest tipus de xarxa no poden aparèixer sobretensions de tipus atmosfèric.

- Els CT alimentats per un curt tram de cable soterrat connectat al seu altre extrem per una línia aèria. Les sobretensions que arriben al cable per la línia aèria, penetren en el mateix en aproximadament un 20 % del seu valor i arriben fins al CT.
- Per tant, han de mantenir-se els parallamps existents en el punt de connexió cable subterrani a la línia aèria, ubicats en el pal on s'efectua la connexió.
- Els parallamps protegeixen en primer terme al tram de cable subterrani, però també als elements del CT (equip de MT i transformadors), quan la distància és inferior a 25 m aproximadament. Donat que les distàncies del pal de conversió al primer CT és superior a 25 m, es mantindran els jocs de parallamps instal·lats en el propi CT (en els borns del transformador).

9.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS DELS CT

9.1.- GENERALITATS

En els CT amb un o més transformadors en bany d'oli, donat a que es tracta d'un líquid inflamable, estan dotats d'una protecció contra incendis per tal de que la possible propagació als locals propers sigui nul·la.

S'han de considerar dos sistemes o nivells de protecció contra incendis:

- Un primer nivell denominat "passiu", d'aplicació general en tots els casos.
- Un segon nivell denominat "actiu" que reforça o complementa a l'anterior, d'aplicació obligatòria a partir de determinades quantitats d'oli.

9.2.- NIVELL DE PROTECCIÓ PASSIU

El sistema o nivell de protecció passiu consisteix en:

- Pou col·lector per la recollida d'oli, amb dispositiu d'extinció de flames, un per cada transformador.
- Obra civil resistent al foc (sostres i parets)
- Portes i marcs, obertures de ventilació amb els seus marcs i persianes, finestres, etc., totes de material metàl·lic (normalment acer).

- És convenient disposar d'un envà metàl·lic o d'obra civil resistent al foc entre el transformador i la resta del CT, que exerceixi com a separador tallafocs.

Els pous col·lectors de recollida d'olis deuen disposar de capacitat suficient per la totalitat d'olis del transformador. L'entrada (embocadura) al pou col·lector he de quedar per sota del transformador, i estar equipada amb un dispositiu tallafocs.

9.2.1.- Tipus de dispositius tallafocs

Els dispositius tallafocs més freqüents a la instal·lació objecte son:

- Suport horitzontal metàl·lic de xapa amb ranures o de reixa, que cobreix la superfície de l'embocadura col·lectora. Per sobre del suport es troben disposades una capa de pedres de dimensions similars a les emprades per les vies dels ferrocarrils. La capa de pedres actuen com a laberint d'extinció de flames al pas de l'oli calent, amés de refredar-lo enèrgicament, per l'efecte d'absorció de calor de l'oli inflammat per part de les pedres i el suport metàl·lic.
- L'altre execució consisteix en dos reixetes metàl·liques tallafocs també horitzontals que cobreixen la superfície de l'embocadura col·lectora situades una per sobre de l'altre i separades aproximadament 25 mm col·locades de tal forma que els forats de la reixa no coincideixin en línia recta, amb la finalitat d'augmentar el recorregut de l'oli. Les reixes metàl·liques estan construïdes amb platina d'acer formant un entramat amb forats de 10 mm de llum i alçada de 25 mm. Les reixes actuen com eficaces extintores de flames i tallafocs. Al intercalar una reixa metàl·lica en una flama, aquesta queda tallada evitant que es propagui a l'altre lloc, gràcies a l'elevada conductivitat calorífica del metall que constitueix la reixa (normalment acer).

9.3.- NIVELL DE PROTECCIÓ ACTIU

El sistema o nivell de protecció "actiu", s'aplica com a complement del sistema o nivell passiu, quan en el CT es sobrepassen les següents quantitats d'oli:

- 600 litres per transformador individual del CT
- 2400 litres, pel total dels transformadors instal·lats en el CT.

El sistema de protecció activa consisteix en:

- Equip d'extinció de foc de funcionament automàtic, activat pels adequats sensors i/o detectors.
- Instal·lació de comportes de tancament automàtic de les obertures de ventilació (entrades i sortides de l'aire) en cas d'incendi.
- Separació de la cel·la del transformador de la resta del CT.

Els CT dotats de sistemes de protecció actius contra incendis, existeixen separacions interiors entre el transformador i la resta del CT i disposen de l'espai necessari per l'equip d'extinció.

L'equip automàtic d'extinció d'incendis haurà de respondre als tipus especificats a la norma bàsica de l'edificació.

A la taula següent s'especifiquen els tipus d'agents extintors que poden entrar en consideració en els CT MT/BT.

Agents extintors	Classe de foc			Foc amb risc elèctric
	A (sòlids)	B (líquids)	C (gasos)	
Aigua polvoritzada	+++	+		
Aigua a xorro	++			
Pols B, C (convencional)		+++	++	Si
Pols A, B, C (polivalent)	++	++	++	Si (fin 1000V)
Escuma física	++	++		
Anhídrid carbònic (CO ₂)	+	+		Si (amb difusor no metàl·lic)
Hidrocarburs halogenats	+	++	+	Si

- +++ : Molt adequat
- ++: Adequat
- +: Acceptable

10.- DISPOSICIÓ INTERIOR DELS CT

Existeixen diferents disposicions dels components de l'interior dels CT, existeixen diferents solucions. A continuació s'indiquen les prescripcions generals dels CT objecte del projecte:

- La disposició interior permet extreure i introduir qualsevol component del CT (transformador, equip de MT, de BT, etc.) sense la necessitat de moure la resta d'elements del mateix.

- Els transformadors disposen d'envans de separació entre ells i la resta del CT.

El cables de MT que alimenten als CT, els que efectuen les connexions interiors i en general el traçat del mateix es respecten els radis de curvatura mínims admissibles (entre 10 i 12 vegades el diàmetre exterior total del cable)

11.- ENLLUMENAT, SENYALITZACIÓ I MATERIAL DE SEGURETAT

11.1.- ENLLUMENAT

A l'interior dels CT es troben instal·lades les fonts de llum necessàries, aconseguint un nivell mig d'il·luminació de 150 lux existint com a mínim dos punts de llum per CT.

Els focus lluminosos es troben col·locats sobre suports rígids i disposats de tal forma que es manté la màxima uniformitat possible en la il·luminació. Els interruptors d'enllumenat es troben situats en la proximitats de les portes d'accés. Independentment d'aquest enllumenat, disposen d'enllumenat d'emergència amb generació autònoma, el qual entra en funcionament de manera automàtica enfront a un tall de subministrament elèctric. Tenen una autonomia aproximada de 2 hores, amb un nivell lluminós no inferior a 5 lux.

11.2.- SENYALITZACIÓ I MATERIAL DE SEGURETAT

Els CT compleixen amb les següents prescripcions:

- Les portes d'accés als CT i les portes i pantalles de protecció de les cel·les, porten un cartell de risc elèctric, de dimensions i colors especificats a la Recomanació AMYS 1.4.10.
- En un llocs visible de l'interior dels CT es situa un cartell amb les instruccions de primers auxilis a prestar en cas d'accident a una persona. El seu contingut es refereix a la forma d'aplicar la respiració boca a boca i el massatge cardíac.
- Els CT en els que son necessaris realitzar maniobres amb pèrtiga estan equipats amb una banqueta d'aïllament sobre la que es col·loca l'operari al utilitzar la pèrtiga.
- La instal·lació elèctrica de BT pel servei propi del CT porta al seu origen un interruptor diferencial d'alta sensibilitat (10 mA ó 30 mA).
- A l'interior dels CT, existeixen un parell de guants aïllants guardats en petits cofrets o armaris, amb pols de talc.

12.- DETERMINACIÓ DE LES CÀRREGUES DELS TRANSFORMADORS

Donada la diversitat de casos i circumstàncies, tipus de receptors, modalitats de servei, cicles de consum, etc., no es poden donar regles o mètodes precisos de càlcul aplicables en tots els casos.

No obstant, es donen a continuació els conceptes, pautes i taules de valors, que s'han adoptat per tal d'estimar la potència a subministrar, amb una aproximació raonablement suficient.

12.1.- CONCEPTES DE PARTIDA

La potència consumida per un receptor és sempre major que la seva potència útil, ja que tot receptor té unes pèrdues pròpies, per lo qual, el seu rendiment és menor que 1.

Per tant, a efectes de determinació de la càrrega, el que interessa és la potència consumida. Aquesta potència consumida ha d'estar expressada com potència aparent "S" donat que aquesta és la que determina el dimensionat dels elements de la instal·lació, conductors, transformadors, aparells de maniobra, etc. Per aquest motiu, la potència dels transformadors s'expressa en termes de potència aparent (kVA).

La potència aparent consumida per un receptor es calcula considerant:

$$\text{Receptor monofàsic } S = UI \quad \text{Receptor trifàsic } S = \sqrt{3} UI$$

On:

- S: Potència aparent en VA
- U: Tensió d'alimentació en V
- I: Corrent consumida pel receptor en amperes, quan funciona a la seva potència nominal (plena càrrega)

La potència instal·lada és la suma de les potències consumides pels receptors instal·lats.

La potència d'utilització és la potència que realment consumeix el conjunt dels receptors instal·lats, la qual és inferior a la potència instal·lada per dos motius:

- Perquè els receptors (per exemple els motors) no acostumen a treballar a plena potència.
- Perquè els receptors no funcionen gairebé mai a la vegada.

Això dona lloc a definir dos factors de càlcul de valor inferior o igual a 1:

- Factor d'utilització (k_u): Te en compte el fet que el règim de funcionament dels receptors és inferior a la potència nominal del mateix
- Factor de simultaneïtat (k_s): Te en compte que el conjunt dels receptors instal·lats no funcionen gairebé mai simultàniament

12.2.- ANÀLISI DE RESULTATS

La potència de un CT és la suma del seu transformador, o bé el sumatori de les potències si disposa de més d'un transformador.

S'expressa en potència aparent "S" (kVA o MVA).

En el cas que ens ocupa les diferents potències consumides per les instal·lacions son alimentades pels CT, és a dir, ja venen donades. Les potències a satisfer ja es troben assignades a un sol transformador o bé es troben repartides entre més d'un. Tot i això es realitza una estimació de les càrregues per tal de valorar l'estat actual de l'abastament de potències.

S'ha determinat la potència nominal " S_n " del o dels transformadors, mirant si els valors obtinguts es troben dins del marc de les següents recomanacions:

- El funcionament dels transformadors és preferible que ho facin a un règim de càrrega de l'ordre del 65% al 75% de la seva potència nominal S_n , és a dir, sent S_c la potència de la càrrega a alimentar que sigui:

$$S_n = \frac{S_c}{0,65} \quad S_c = \frac{S_n}{0,75}$$

Amb això, per una part, les pèrdues de càrrega del transformador es redueixen notablement entre un 58% i un 44% de la seva potència nominal, amb lo qual, el seu règim de temperatura és més baix i és especialment favorable per la vida del transformador. Per altre part representa un marge de reserva enfront als eventuais augments de càrrega de major o menor duració.

- Segons sigui la naturalesa, condicions d'exploració i/o exigències de continuïtat de servei de les instal·lacions a alimentar, pot ser convenient repartir la càrrega total entre dos o més transformadors que no treballin en paral·lel, sinó que cada un alimenti independentment a una part de la instal·lació.

Les avantatges que això comporta son:

- La corrent del curtcircuit en les sortides en BT, seran mes reduïdes i per tant, menors efectes tèrmics i dinàmics del curtcircuit, doncs disminueixen quadràticament amb la corrent. A partir de certa potència aquets aspecte pot ser per si mateix, determinant per repartir la potència entre dos o mes transformadors.

Major seguretat de servei. En efecte, si existeix un sol transformador, en cas d'indisponibilitat del mateix (per exemple per una avaria) el CT queda totalment fora de servei.

Si per exemple la càrrega queda repartida entre dos o tres transformadors, en cas d'indisponibilitat d'un d'ells, el CT, tot i que en règim reduït, manté el servei amb l'altre o els altres dos transformadors.

- Si els transformadors treballen amb càrregues inferiors a la seva potència nominal, el marge de potència disponible pot aprofitar-se per alimentar una part de la càrrega corresponent al transformador de fora de servei, per exemple als receptors més prioritaris.
- L'esquema del quadre general de BT ha d'estar dissenyat per permetre aquest traspàs de càrregues.

12.3.- TAULES DE CàLCUL

- **TAULA 1.- PREVISIÓ DE CàRREGUES PER CADA CENTRE DE TRANSFORMACIÓ**
- **TAULA 2.- REPARTIMENT DE CàRREGUES DELS CENTRES DE TRANSFORMACIÓ**
- **TAULA 3.- INTENSITAT PRIMARI (COSTAT DE MT)**
- **TAULA 4.- INTENSITAT SECUNDARI (COSTAT DE BT)**
- **TAULA 5.- COMPROVACIÓ DEL NÚMERO DE CENTRES DE TRANSFORMACIÓ**
- **TAULA 6.- JUSTIFICACIONS DE LES SECCIONS DE MITJA TENSÍO**
- **TAULA 7.- JUSTIFICACIONS DE LES SECCIONS LES LÍNIES DE BAIXA TENSÍO**

TAULA 1. PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER CADA CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

Nº LÍNIA	CODI C.T	CODIS PARCEL·LES		SUP.PARCEL·LA (m²)	TIPUS CÀRREGA	SUP.UTIL (m²)	+PREVISIÓ ALTELL	COEFICIENT SUBMINISTRE	PREVISSIÓ CÀRREGA (kW)	TOTAL (kW)	TOTAL (kVa)	Càrregues agrupació
		ILLES	PARCEL·LA									
L-1 M.T	E.T 396	26037	11	2.328,01	Industrial	1.164	1.164	0,5	72,75	231,64	257,38	P.A-3
			09	1.962,14	Ind.Aïllada	494	987	0,5	61,71			A-1
			08	1.651,55	Ind.Aïllada	777	1.555	0,5	97,18			A-2
	E.T 79	26037	07	6.796,19	Ind.Aïllada	2.075	4.150	0,5	259,41	420,01	466,67	A-1
		27017	02	3.362,73	Celler	442	885	0,5	110,60			A-2
		28011	01	371,64	Habit.Unif	372	1.115	1,0	9,20			
			02	644,77	Habit.Unif	645	1.934	1,0	9,20			
			01b	662,29	Habit.Unif	662	1.987	1,0	9,20			
			02b+3b	662,29	Habit.Unif	662	1.987	1,0	18,40			
		27017	EEVV	15.302,77	EP Q-3+4	15.303	-	1,0	4,00			P.A-3
	E.T 398	26037	03	15.196,24	Ind. Niu	9.349	9.349	0,5	584,32	1249,79	1388,65	A-1
		26053	01	4.460,01	Ind.Aïllada	2.042	4.084	0,5	255,24			A-2
			03	8.467,51	Ind.Aïllada	3.151	6.303	0,5	393,92			A-3
			VIAL		E.P Q-2				16,31			P.A-4
	E.T 409	26053	04	4.262,16	Ind.Niu	2.245	2.245	0,5	140,32	897,57	997,29	A-1
			06	7.833,94	Ind.Aïllada	2.787	5.575	0,5	348,41			A-2
			11	7.626,20	Ind.Aïllada	340	680	0,5	42,50			
			10	5.528,17	Ind.Aïllada	1.500	3.000	0,5	187,50			
			07	13.669,38	Ind.Aïllada	1.431	2.861	0,5	178,83			
	E.T 2010	26053	04A	3.431,58	Ind.Aïllada	1.640	3.280	0,9	368,95	368,95	409,94	A.1-M.T
	E.T 91	26037	12	9.258,28	Industrial	4.629	9.258	0,5	578,64	1022,35	1135,94	P.A-3
			13	2.315,39	Industrial	1.158	1.486	0,5	92,88			A-1
			14	1.409,70	Ind.Aïllada	544	1.088	0,5	68,01			
			02	8.783,56	Ind.Niu	4.525	4.525	0,5	282,81			A-2
	E.T 271	24061	04	6.493,76	Ind.Aïllada	65	130	0,5	8,13	534,83	594,26	A-1
			05	1.590,84	Ind.Niu	626	1.252	0,5	78,27			A-2
			07	2.367,19	Ind.Aïllada	978	1.955	0,5	122,21			
			08	4.615,46	Ind.Aïllada	2.023	4.047	0,5	252,92			
		26037	01	4.476,92	Ind.Aïllada	219	439	0,5	27,43			
			15	4.600,21	Ind.Aïllada	367	734	0,5	45,88			
	E.T 33390	25071	04	6607	Ind.Aïllada	3.037	6.073	0,5	379,57	550,78	611,98	A-2
			05	2154	Ind.Niu	1.069	2.137	0,5	133,56			A-3
			06	2326	Ind.Aïllada	153	307	0,5	19,17			P.A-1
			VIAL		E.P Q-1				18,47			
	E.M 21798	25071	03	8.966,30	Ind.Aïllada	2.518	5.036	0,9	566,57	566,57	629,52	A-1-MT
	E.T 521	25071				2.518	5.036	0,5	314,76	314,76	349,73	A-1
	E.T 548	26053	08	19.177,34	Ind.Aïllada	5.097	10.193	0,5	637,08	1042,84	1158,71	A-1
			09	5.652,34	Ind.Niu	3.857	3.857	0,5	241,07			A-2
			09A	5.652,34	Ind.Niu	2.635	2.635	0,5	164,69			A-3
L.2 M.T	E.T 636	23061	01	5.702,21	Ind:Aïllada	645	1.289	0,5	80,57	593,93	659,92	A-1
			02	2.742,66	Ind.Aïllada	1.325	2.650	0,5	165,63			A-2
			03	1.881,23	Ind.Aïllada	454	908	0,5	56,73			
		24061	02	1.958,35	Ind.Aïllada	750	1.499	0,5	93,71			A-3
			03	3.151,98	Ind.Aïllada	1.578	3.157	0,5	197,29			
L.3 M.T	E.T 448	25071	02	11.862,59	Ind.Aïllada	5.935	11.870	0,5	741,85	741,85	824,28	A-1
	E.M 62418	25071	01	10.621,35	Ind.Aïllada	2.150	4.301	0,9	483,84	483,84	537,60	A-1-MT
	E.M 58894	25071			Ind.Aïllada	2.150	4.301	0,9	483,84	483,84	537,60	A-1-MT

9503,53	10559,48
Total (kW)	Total (kVa)

LLEGENDA	
A-	Agrupació
P.A-	Previsió Agrupació

TAULA 2.- REPARTIMENT, NIVELL DE CÀRREGA I RENDIMENT DELS TRANSFORMADORS

CODI TRANSFORMADOR	Pt (kVa)	Nº AGRUPACIÓ	Càrrega (kVa) ASIGNADA	POT. PER TRANSF. (kVa)	Càrrega Pt (%)
E.T 396 (400 kVa)	400	1 2 P.A-3	68,57 107,97 80,83	257,38	64,34
E.T 79 (630kVa)	630	1 2 P.A-3	288,23 174,00 4,44	466,67	74,08
E.T 398 (1600kVa)	1600	1 2 3 P.A-4	649,24 283,60 437,69 18,12	1388,65	86,79
E.T 409 (630+400 kVa)	1030	1 2	155,91 841,38	997,29	96,82
E.T 2010	630	1	409,94	409,94	65,07
E.T 91 (630+630 kVa)	1260	1 2 P.A-3	75,57 314,24 746,13	1135,94	90,15
E.T 271 (630 kVa)	630	1 2	95,99 498,26	594,26	94,33
E.T 33390 (630 kVa)	630	P.A-1 2 3	20,52 421,75 169,71	611,98	97,14
E.M 21798 (630 KVa)	630	1	629,52	629,52	99,92
E.T 521 (400 KVa)	400	1	349,73	349,73	87,43
E.T 548 (1600 kVa)	1600	1 2 3	707,87 267,86 182,99	1158,71	72,42
SUMATORIS LÍNIA 1 M.T			8000,08	8000,08	
E.T 636 (800 kVa)	800	1 2 3	89,52 247,07 323,33	659,92	82,49
SUMATORIS LÍNIA 2 M.T			659,92	659,92	
E.T 448 (1000 KVa)	1000	1	824,28	824,28	82,43
E.T 62418 (630 KVa)	630	1	537,60	537,60	85,33
E.T 58894 (630 KVa)	630	1	537,60	537,60	85,33
SUMATORIS LÍNIA 3 M.T			1899,48	1899,48	

TAULA 3.- INTENSITAT PRIMARI (COSTAT DE MT)

CODI TRANSFORMADOR	Potpència trnsf. Pt (kVa)	Tensió Up (kV)	Intensitat Primari Ip (A)
E.T 396	400	24	9,62
E.T 79	630	24	15,16
E.T 398	1600	24	38,49
E.T 409	1030	24	24,78
E.T 2010	630	24	15,16
E.T 91	1260	24	30,31
E.T 271	630	24	15,16
E.T 33390	630	24	15,16
E.M 21798	630	24	15,16
E.T 521	400	24	9,62
E.T 548	1600	24	38,49
<hr/> <hr/>			
SUMATORIS L-1 M.T	9440		227,09
<hr/> <hr/>			
E.T 636	800	24	19,25
<hr/> <hr/>			
SUMATORIS L-2 M.T	800		19,25
<hr/> <hr/>			
E.T 448	1000	24	24,06
E.M 62418	630	24	15,16
E.M 58894	630	24	15,16
<hr/> <hr/>			
SUMATORIS L-3 M.T	2260		54,37

TAULA 4.- INTENSITAT SECUNDARI (COSTAT BT)

CODI TRANSFORMADOR	Potpència trnsf. Pt (kVa)	Tensió Us (kV)	Intensitat Secundari Is (A)
E.T 396	400	0,42	549,86
E.T 79	630	0,42	866,03
E.T 398	1600	0,42	2199,43
E.T 409	1030	0,42	1415,88
E.T 2010	630	0,42	866,03
E.T 91	1260	0,42	1732,05
E.T 271	630	0,42	866,03
E.T 33390	630	0,42	866,03
E.M 21798	630	0,42	866,03
E.T 521	400	0,42	549,86
E.T 548	1600	0,42	2199,43
<hr/> <hr/>			
SUMATORIS L-1 M.T			12976,63
<hr/> <hr/>			
E.T 636	800	0,42	1099,71
<hr/> <hr/>			
SUMATORIS L-2 M.T			1099,71
<hr/> <hr/>			
E.T 448	1000	0,42	1374,64
E.M 62418	630	0,42	866,03
E.M 58894	630	0,42	866,03
<hr/> <hr/>			
SUMATORIS L-3 M.T			3106,69

TAULA 5.- COMPROVACIÓ DEL NÚMERO DE CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Estimació del número de CT necessaris	
Total potència demandada en BT (kW)	9.504
Superfíce considerada (Ha)	23,86
Coeficient Abonat B.T ó M.T	0,5-0,9
Coeficient ICT-BT-10	0,80
Cos φ	0,9
Densitat de potència (KW/Ha)	398
Potència prevista en el CT (KVA)	8.447,6
Dens. de pot.>100 KW/Ha Recomanació	630
Nº de C.T	13

$$PCT \text{ (KVA)} Total_e = \frac{\sum P.BT(kW) \times 0,8}{Cos\phi}$$

$$N^{\circ} de C.T = \frac{PCT \text{ (KVA)}}{630}$$

TAULA 6.- JUSTIFICACIONS DE LES SECCIONS I CAIGUDA DE TENSIÓ DE LES LÍNIES DE MITJA TENSIÓ

Estudi de la línia L-1 de M.T

Línea	Nus origen	Nus destí	Longitud (m)	S = Prev. Pot.		Tensió nus (V)	I.Càlcul (A)	Conduct. K	Xu Al (mΩ/m)	Secció (mm²)		Diàm. Tub (mm)	I.Admissible		Tensió nus (V)	C.d.t (%)
				(A)	kVa					Fases	(mm²)		(A)	Fci		
L.1-M.T	0	1	86	227,09	9.440	25000	218,01	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,90
	1	2	162	217,47	9.040	25000	208,77	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	1,63
	2	3	170	202,31	8.410	25000	194,22	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	1,59
	3	4	168	163,82	6.810	25000	157,27	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	1,27
	4	5	54	139,04	5.780	25000	133,48	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,35
	5	6	271	123,88	5.150	25000	118,93	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	1,55
	6	7	491	93,57	3.890	25000	89,84	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	2,13
	7	8	51	78,41	3.260	25000	75,29	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,19
	8	9	386	63,25	2.630	25000	60,74	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	1,14
	9	10	30	48,09	2.000	25000	46,19	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,07
	10	11	124	38,47	1.600	25000	36,95	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,22
	11	xarxa	152	0,0	0	25000	0,00	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,01

Longitud total L.1-MT (m) 2145

Estudi de la línia L-2 de M.T

Línea	Nus origen	Nus destí	Longitud (m)	S = Prev. Pot.		Tensió nus (V)	I.Càlcul (A)	Conduct. K	Xu Al (mΩ/m)	Secció (mm²)		Diàm. Tub (mm)	I.Admissible		Tensió nus (V)	C.d.t (%)
				(A)	kVa					Fases	(mm²)		(A)	Fci		
L.2-M.T	0	1	126	19,25	800	25000	18,48	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,12
	1	xarxa	147	0,00	0	25000	0,00	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,01

Longitud total L.2-MT (m) 273

Estudi de la línia L.3 de M.T

Línea	Nus origen	Nus destí	Longitud (m)	S = Prev. Pot.		Tensió nus (V)	I.Càlcul (A)	Conduct. K	Xu Al (mΩ/m)	Secció (mm²)		Diàm. Tub (mm)	I.Admissible		Tensió nus (V)	C.d.t (%)
				(A)	kVa					Fases	(mm²)		(A)	Fci		
L.3-M.T	0	1	119	54,37	2260	25000	52,19	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,30
	1	2	124	30,31	1.260	25000	29,10	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,18
	2	3	26	15,15	630	25000	14,55	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,02
	3	xarxa	42	0,0	0	25000	0,00	35	0,15	3	240	200	415	0,8	25000	0,00

Longitud total L.3-MT (m) 311

TAULA 7.- JUSTIFICACIONS DE LES SECCIONS I CAIGUDA DE TENSIÓ DE LES LÍNIES DE BAIXA TENSIÓ

Transformador	Línies	Càrregues	Càrregues Assigandes (kW)	Càrregues Assigandes (kVa)	Longitud línia (m)	Cosδ	Càrrega (W)	Tensió (V)	Int. Càlc. (A)	Secció cable mm²		Conduct. K	Aïllament	I.Admissible		Caiguda de Tensió (%)
										Fases	Secció			(A)	Fci	
E.T 396	L.1	1	61,71	68,57	30	0,9	61.713,8	400	99,7	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,1
	L.2	2	97,18	107,97	41	0,9	97.177,5	400	156,9	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,3
	L.3	P.A-3	72,75	80,83	24	0,9	72.750,2	400	117,5	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,1
E.T 79	L.1	1	259,41	288,23	47	0,9	259.405,0	400	418,9	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,9
	L.2	2	156,60	174,00	237	0,9	156.602,5	400	252,9	3	240	35	XLPE	420	0,8	2,8
	L.3	P.A-3	4,00	4,44	30	0,9	4.000,0	400	6,5	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,009
E.T 398	L.1	1	584,32	649,24	168	0,9	584.315,0	400	943,7	9	240	35	XLPE	1260	0,8	7,3
	L.2	2	255,24	283,60	38	0,9	255.241,3	400	412,2	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,7
	L.3	3	393,92	437,69	30	0,9	393.920,0	400	636,2	6	240	35	XLPE	840	0,8	0,9
	L.4	P.A-4	16,31	18,12	6	0,9	16.310,0	400	26,3	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,007
E.T 409	L.1	1	140,32	155,91	40	0,9	140.323,1	400	226,6	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,4
	L.2	2	757,24	841,38	50	0,9	757.241,9	400	1222,9	9	240	35	XLPE	1260	0,8	2,8
E.T 2010	L.1	1	368,95	409,94	50	0,9	368.948,3	400	595,8	6	240	35	XLPE	840	0,8	1,4
E.T 91	L.1	1	68,01	75,57	50	0,9	68.013,8	400	109,8	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,3
	L.2	2	282,81	#¡REF!	50	0,9	282.814,4	400	456,7	3	240	35	XLPE	420	0,8	1,1
	L.3	P.A-3	671,52	746,13	50	0,9	671.517,6	400	1084,5	9	240	35	XLPE	1260	0,8	2,5
E.T 271	L.1	1	86,39	95,99	50	0,9	86.393,5	400	139,5	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,3
	L.2	2	448,44	498,26	50	0,9	448.436,3	400	724,2	6	240	35	XLPE	840	0,8	1,7
E.T 33390	L.1	P.A-1	18,47	20,52	50	0,9	18.470,0	400	29,8	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,1
	L.2	2	379,57	421,75	50	0,9	379.573,8	400	613,0	6	240	35	XLPE	840	0,8	0,7
	L.3	3	152,74	169,71	50	0,9	152.735,0	400	246,7	6	240	35	XLPE	840	0,8	0,6
EM 21798	L.1	1	566,57	629,52	50	0,9	566.570,3	400	915,0	9	240	35	XLPE	1260	0,8	1,1
E.T 521	L.1	1	314,76	349,73	50	0,9	314.761,3	400	508,3	6	240	35	XLPE	840	0,8	0,6
E.T 548	L.1	1	637,08	707,87	50	0,9	637.078,8	400	1028,9	9	240	35	XLPE	1260	0,8	0,8
	L.2	2	241,07	267,86	50	0,9	241.073,1	400	389,3	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,9
	L.3	3	164,69	182,99	5	0,9	164.689,4	400	266,0	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,1
E.T 636	L.1	1	80,57	89,52	50	0,9	80.571,3	400	130,1	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,3
	L.2	2	222,36	247,07	50	0,9	222.358,8	400	359,1	3	240	35	XLPE	420	0,8	0,8
	L.3	3	291,00	323,33	50	0,9	290.997,5	400	470,0	6	240	35	XLPE	840	0,8	1,1
E.T 448	L.1	1	741,85	824,28	50	0,9	741.850,0	400	1198,1	9	240	35	XLPE	1260	0,8	0,9
E.T 62418	L.1	1	483,84	537,60	50	0,9	483.840,0	400	781,4	6	240	35	XLPE	840	0,8	1,8
E.T 58894	L.1	1	483,84	537,60	50	0,9	483.840,0	400	781,4	6	240	35	XLPE	840	0,8	1,8

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22

POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

ANNEX N° 7 DE LA MEMÒRIA.-

XARXA D'ENLLUMENAT PÚBLIC

INDEX

ANNEX N° 7 DE LA MEMÒRIA	1
1.- <u>CLASSIFICACIÓ GENERAL DELS VIALS A IL·LUMINAR</u>	4
2.- <u>FACTORS A CONSIDERAR EN LA IL·LUMINACIÓ DELS VIALS</u>	4
2.1.- <u>PARÀMETRES QUE AFECTEN A LA VISIBILITAT</u>	4
2.1.1.- <u>Il·luminància</u>	5
2.1.2.- <u>Luminància</u>	5
2.2.- <u>CRITERIS DE QUALITAT</u>	5
2.2.1.- <u>Coeficient d'uniformitat</u>	6
2.2.2.- <u>Enlluernament</u>	6
2.2.3.- <u>Coeficient d'il·luminació del voltants</u>	6
3.- <u>JUSTIFICACIÓ DE LA DISPOSICIÓ DE LES LLUMINÀRIES</u>	7
4.- <u>BÀCULS</u>	8
4.1.- <u>CARACTERÍSTIQUES DELS BÀCULS. GENERALITATS</u>	8
4.2.- <u>CARACTERÍSTIQUES DELS BÀCULS PROJECTATS</u>	8
4.2.1.- <u>Columnes per enllumenat de vials (10 m)</u>	8
4.2.2.- <u>Columna per l'enllumenat del vial residencial</u>	8
4.2.3.- <u>Columnes o balises per enllumenat espai verd públic</u>	9
5.- <u>LLUMINÀRIES</u>	9
5.1.- <u>CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINÀRIES. GENERALITATS</u>	9
5.2.- <u>CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINÀRIES PROJECTADES</u>	10
5.2.1.- <u>L·luminària de vials industrials</u>	10
5.2.2.- <u>L·luminària de vials residencials</u>	10
5.2.3.- <u>L·luminària de vial principal EEVV</u>	10
5.2.4.- <u>L·luminària de la zona polivalent de l'espai verd públic</u>	11

6.- <u>CARACTERÍSTIQUES DE LES LÀMPADES PROJECTADES</u>	11
6.1.-VIDA MITJANA	11
6.2.-VIDA ÚTIL	11
6.3.- TEMPERATURA DE COLOR	12
6.4.- QUALITAT DE LA REPRODUCCIÓ CROMÀTICA	12
6.5.- ELEMENTS QUE CONFORMEN LES LÀMPADES	12
6.6.- CARACTERÍSTIQUES OBTINGUDES DEL FABRICANT	13
7.- <u>JUSTIFICACIÓ DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC</u>	13
8.- <u>JUSTIFICACIÓ DE LA PARAMENTA ELÈCTRICA DE CADA QUADRE</u>	21
8.1.- INSTRUCCIONS GENERALS PER SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS >15 KW	
9.- <u>ESTUDI LUMÍNIC I COMPLIMENT DEL REGLAMENT D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR (REEIAE)</u>	24
9.1.- ESTIMACIÓ DE LA ILUMINÀNCIA MITJA (EM)	24
9.2.- GENERALITATS DEL REGLAMENT D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (REEIAEE)	24
9.2.1.- <u>Nomenclatura</u>	24
9.2.2.- <u>Objecte del reglament en aplicació a l'enllumenat exterior</u>	24
9.2.3.- <u>Àmbit d'aplicació</u>	25
9.2.4.- <u>Exigències a satisfer</u>	25
9.2.5.- <u>Règim de funcionament de l'enllumenat exterior</u>	25
9.2.6.- <u>Documentació, informació i posta en servei</u>	25
9.2.7.- <u>Manteniment</u>	25
10.- <u>JUSTIFICACIÓ DE LA ITC- EA 01- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA</u>	26
10.1- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ	26
10.2.- REQUISITS MÍNIMS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	26
10.2.1.- <u>Instal·lacions d'enllumenat de vial funcional</u>	26
10.2.2.- <u>Instal·lacions d'enllumenat de vial ambiental</u>	27
10.2.3.- <u>Altres instal·lacions d'enllumenat</u>	27
10.2.4.- <u>Instal·lacions d'enllumenat festiu i nadalenc</u>	28
10.3.- CLASSIFICACIÓ ENERGÈTICA DE LES INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT	28

11.- JUSTIFICACIÓ DE LA ITC- EA 02- NIVELLS DE IL·LUMINACIÓ	30
11.1.- GENERALITATS	30
11.2.- ENLLUMENAT VIAL	30
11.2.1.- Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat	30
11.2.2.- Nivell d'il·luminació dels vials	32
11.2.3.- Nivell d'il·luminació de zones especials de vials	33
11.3.- ENLLUMENATS ESPECÍFICS	34
11.3.1.- Enllumenat de parcs i jardins	34
11.4.- ENLLUERNAMENTS	35
11.4.1.- Enlluernaments d'enllumenat vial funcional	35
11.4.2.- Enlluernaments d'enllumenat vial ambiental	35
12.- JUSTIFICACIÓ ITC- EA 03- RESPLENDOR LLUMINÓS NOCTURN	36
12.1.- GENERALITATS	36
12.2.- LIMITACIONS DE LES EMISSIONS LLUMINOSES	36
13.-JUSTIFICACIÓ ITC- EA 04- COMPONENTS DE LES INSTAL·LACIONS	37
13.1.- GENERALITATS	37
13.2.- LÀMPADES	37
13.3.- LLUMINÀRIES	38
13.4.- SISTEMES D'ACCIONAMENT	38
13.5.- SISTEMA DE REGULACIÓ DEL NIVELL LLUMINÓS	39
14.- TAULES DE CàLCUL I ESTUDI A PARTIR DEL PROGRAMA DIALUX	39
14.1.- CLASSIFICACIÓ DELS VIALS, TIPUS DE VIES I CLASSE D'ENLLUMENAT	
14.2.- ELECCIÓ DEL TIPUS DE LÀMPADA, TIPUS DE DISPOSICIÓ I Fc	
14.3.- ESTIMACIÓ DE LA ILUMINÀNCIA MITJA (EM)	
14.4.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ	
14.5.- CLASSIFICACIÓ ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ	
14.6.- ESTUDI DIALUX. CARRER DEL COMERÇ	
14.7.- ESTUDI DIALUX. CARRER RESIDENCIAL	
14.8.- ESTUDI DIALUX. CARRER DE LA FUSTA I CARRER DE L'ACER	
14.9.- ESTUDI DIALUX. VIAL PRINCIPAL ESPAI VERD	

1.- CLASSIFICACIÓ GENERAL DELS VIALS A IL·LUMINAR

Els vials objecte de la il·luminació queden definits a l'apartat 6 “*Classificació del sector i carrers*” del capítol N° 9 “*Xarxa d'enllumenat públic*” de la memòria , a mode de resum en la taula següent es pot veure el llistat de vials a il·luminar, el quadre elèctric de comandament que permetrà la seva connexió i desconexió i l'estació transformadora que proporciona el subministrament elèctric.

Xarxa Viària (Clau V)		
Identificació del Vial	Quadre de comandament	E.T de servei
Carrer del Metall	Quadre N° 1	E.T 710
Carretera de Can Sunyer	Quadre N° 1	E.T 710
Carrer de la Fusta	Quadre N° 1	E.T 710
Carrer de l'Acer	Quadre N° 2	E.T 398
Carrer del Comerç	Quadre N° 2	E.T 398
Carrer de la Química	Quadre N° 1	E.T 710
Carrer dels Habitatges	Quadre N° 2	E.T 398

Per altre part, també son objecte de il·luminació altres usos del sòl com els aparcaments projectats i l'espai verd.

Xarxa Viària (Clau Vp) i Parc Urbà (P)		
Identificació del Vial	Quadre de comandament	E.T de servei
Aparcament Nord	Quadre N° 1	E.T 710
Aparcament Sud	Quadre N° 2	E.T 398
Espai Verd	Quadre N° 3	ET 79

2.- FACTORS A CONSIDERAR EN LA IL·LUMINACIÓ DELS VIALS

2.1.- PARÀMETRES QUE AFECTEN A LA VISIBILITAT

La visibilitat be condicionada per una sèrie de factors de diferent origen. Uns es troben fora del control del tècnic d'il·luminació, com poden ser, per exemple, la capacitat de l'observador o les característiques fotomètriques de l'objecte a observar i deuen tenir-se en compte com condicions del projecte tècnic. En canvi, altres factors poden ser influenciats pel disseny i constitueixen les variables, en gran part quantificades, sobre les que el projectista efectua el seu valor.

Entre les variables que influeixen en la visibilitat i que son objecte del estudi tècnic estan les següents:

2.1.1.- Il·luminància

La il·luminància indica la quantitat de llum que arriba a la superfície i es defineix com el flux lluminós rebut per unitat de superfície.

$$E = \frac{d\Phi}{ds}$$

On:

- E: Il·luminància expressada en Lux (lx)
- dΦ: Flux lluminós
- dS: Superfície (m²)

2.1.2.- Luminància

La luminància, per contra, es la mesura de la llum que arriba als ulls procedents dels objectes, i és la responsable d'excitar la retina provocant la visió. Aquesta llum prové de la reflexió que pateix la il·luminància quan incideix sobre els cossos. Es pot definir com la porció d'intensitat lluminosa per unitat de superfícies que es reflectida per la calçada en direcció a l'ull.

$$L = q(d, i) \times E_H$$

On:

- L: Luminància expressada en cd/m²
- q: És el coeficient de la luminància en el punt P que depèn bàsicament de l'angle d'incidència

2.2.- CRITERIS DE QUALITAT

Per determinar si una instal·lació és adequada i compleix amb tots els requisits de seguretat i visibilitat necessaris s'estableixen una sèrie de paràmetres que serveixen com criteris de qualitat. Son:

2.2.1.- Coeficient d'uniformitat

Com criteris de qualitat i avaluació de la uniformitat de la il·luminació en la via, s'analitza el rendiment visual en termes de coeficient global d'uniformitat U_o i la comoditat visual mitjançant el coeficient longitudinal d'uniformitat U_L (mesurat al llarg de la línia central)

$$U_o = L_{\min} / L_{\max}$$

$$U_L = L_{\min} / L_{\max}$$

2.2.2.- Enlluernament

L'enlluernament produït per les làmpades o els reflexos de la calçada, és un problema considerable per les seves possibles repercussions. En si mateix, no es més que una sensació molesta que dificulta la visió podent, en casos extrems, arribar a provocar ceguera transitòria. Es fa necessari quantificar aquest fenomen i establir uns criteris de qualitat que evitin aquestes situacions perilloses pels usuaris.

S'anomena enlluernament molest a aquella sensació desagradable que patim quan la llum que arriba als nostres ulls és molt intensa. Aquest fenomen s'avalua d'acord a una escala numèrica, obtinguda d'estudis estadístics, que va de l'enlluernament insuportable al inapreciable.

L'enlluernament pertorbador es produeix per l'aparició d'un vel lluminós que provoca una visió borrosa, sense nitidesa i amb baix contrast, que desapareix al cessar la causa. No obstant, aquest fenomen no porta necessàriament associat una sensació incomoda com l'enlluernament molest. Per avaluar la pèrdua de visió s'utilitza el criteri de l'incrementa de l'umbral (TI) expressat en tant per cent:

$$TI = 65 \frac{L_v}{(L_m)^{0.5}}$$

On:

- L_v : És la luminància del vel equivalent
- L_m : És la luminància mesurada a la calçada

2.2.3.- Coeficient d'il·luminació del voltants

El coeficient d'il·luminació dels voltants (surround Ratio, SR) és una mesura de la il·luminació en les zones limítrofes de la via. D'aquesta manera s'assegura que les objectes,

vehicles o vianants que es trobin allà siguin visibles pels conductors. SR s'obté calculant la il·luminància mitja de una franja de 5m d'ample a cada costat de la calçada.

3.- JUSTIFICACIÓ DE LA DISPOSICIÓ DE LES LLUMINÀRIES

Atenent a la relació existent entre l'amplada del vial il·luminar i l'alçada a que es col·locarà el punt de llum es determina la disposició de les lluminàries més adequada. La fórmula empleada per determinar quina és la millor disposició de lluminàries és la següent:

Disposició	Relació amplada / alçada
Unilateral	≤ 1
Tresbolillo	$1 < A / H \leq 1,5$
Pareada	$> 1,5$

On:

- A: Amplada de la via
- H: Alçada de la lluminària

Identificació Vial	Alçada punt de llum (m)	Ample calçada (m)	Relació amplada / alçada
Carrer del Metall	10	7	0,7
Carretera de Can Sunyer	10	7	0,7
Carrer de la Fusta	10	7	0,7
Carrer de l'Acer	10	7	0,7
Carrer del Comerç	10	7	0,7
Carrer de la Química	10	7	0,7
Carrer dels Habitatges	5	6	1,2
Vial EEVV	5	3	0,6

La disposició de les lluminàries més adequada segons la relació entre l'amplada de la via i l'alçada de la lluminària és la disposició és unilateral, en el cas del carrer del habitatges tot i que la recomanació indica una disposició al tresbolillo es projecta la mateixa disposició que per la resta de vials.

4.- BÀCULS

4.1.- CARACTERÍSTIQUES DELS BÀCULS. GENERALITATS

Els bàculs son els suport de les lluminàries, seran de materials resistents a les accions de la intempèrie o estaran degudament protegides contra les mateixes, no deuen permetre l'entrada d'aigua de pluja ni l'acumulació d'aigua de condensació. Els suports, ancoratges i cimentacions es disposaran de forma que resisteixin les sol·licitacions mecàniques, particularment tenint en compte l'acció del vent, amb un coeficient de seguretat no inferior a 2,5, considerant les lluminàries completes instal·lades sobre el suport.

Els suports deuran tenir una obertura de dimensions adequades a l'equip elèctric per accedir als elements de protecció i maniobra; la part inferior de la citada obertura estarà situada com a mínim a 0,3 m de la rasant i estarà dotada d'una porta amb grau de protecció IP-44 segons UNE 20.324 i IK 10 segons UNE-EN 50.102. La porta solament es podrà obrir amb l'ús d'utils especials i despondrà d'un born de connexió a terra quan sigui metàl·lica.

4.2.- CARACTERÍSTIQUES DELS BÀCULS PROJECTATS

4.2.1.- Columnes per enllumenat de vials (10 m)

- Columna troncocònica model ICAP 100PP de la casa Benito ductil o similar de 10 m d'alçada, fabricada en una sola peça, amb diàmetre de punta de 60 mm, fabricada en acer S-235 JR galvanitzat en calent.
Accessoris: Perns d'ancoratge M22 x 700 (IA08)
- Columna model miramar 9/2 de la casa carandini o similar de 10m amb fuste d'acer galvanitzat amb remat superior aros decoratius de fosa d'alumini. Perns M24 x 800. Amb doble braç.

4.2.2.- Columna per l'enllumenat del vial residencial

- Columna model Natum 12 de la casa Benito Ductil o similar amb fuste d'acer galvanitzat. De dimensions següents:
 - Alçada de la columna: 5,00 m
 - Alçada de la lluminària: 4,50 m

- Longitud del braç: 600 mm
- Perns d'ancoratge: M18 x 500 (IA01)

4.2.3.- Columnes o balises per enllumenat espai verd públic

- Columna model lineal de la casa Carandini o similar d'un braç amb fuste d'acer galvanitzat, amb acabat superior de fassa d'alumini. De 5,75 m d'alçada.
Accessoris: Perns d'ancoratge M18 x 500
- Columna model Prim CMF-120 o similar d'acer galvanitzat de 12m d'alçada
Accessoris: Perns d'ancoratge M18 x 500
- Balisa model Far de la casa Lamp o similar fabricada en extrusió e injecció d'alumini i lacada en poliester color gris texturitzat i amb difusor de policarbonat transparent.
Amb reixes anti enlluernament que garanteixen el confort visual i eviten l'emissió del flux cap a l'hemisferi superior.

5.- LLUMINÀRIES

5.1.- CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINÀRIES. GENERALITATS

La lluminària és l'element que permet modificar la distribució de la llum de la làmpada per concentrar-la (reflectors), repartint-la (reflectors) o atenuant-ne la brillantor (difusors)

Els reflectors son globus o pantalles (vidre) que dirigeixen la llum, tenen una superfície brillant (alumini anoditzat) que reflexa la llum de la làmpada.

Els difusors son les evolvents de plàstic que eviten l'enlluernament i produeixen una pèrdua del flux lluminós.

La instrucció ITC-BT-44, UNE-EN 60598-1:2001 estableix el grau de protecció contra contactes següent:

Classe de protecció	Tipus d'aïllament
Classe 0	Només aïllament dels conductors
Classe I	Connexió a terra de les parts metàl·liques
Classe II	Doble aïllament o aïllament reforçat. No PT
Classe III	Funciona a MBTS ($\leq 50VCA$, $\leq 48 VCC$)

5.2- CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINÀRIES PROJECTADES

5.2.1.- Lluminària de vials industrials

- **Model / Fabricant:** STR-154/CC de Carandini
- **Armadura:** Fosa injectada d'alumini
- **Tapa superior:** Polipropilè injectat. Amb accés a la làmpada i al equip per la part superior.
- **Reflector:** Alumini d'una sola peça anoditzat i sellat.
- **Tancament:** Tipus "CC" vidre pla temperat.
- **Fixació:** Una sola peça per muntatge lateral (L) i vertical (V). Tipus "L" lateral s'acopla a terminal de diàmetre 42,48 ó 60 x 140mm. Tips "V" vertical s'acopla a terminal de diàmetre 60 x 110 mm, orientació 0° i 8°.
- **Acabats:** Armadura pintada color gris ral 7039 amb tapa superior de color blanc
- **Classe elèctrica:** Classe I
- **Estanquitat del grup òptic:** IP-66

5.2.2- Lluminària de vials residencials

- **Model / Fabricant:** QSA-5 de Carandini
- **Armadura:** Fosa injectada d'alumini
- **Tapa superior:** Polipropilè injectat. Amb accés a la làmpada i al equip per la part superior.
- **Reflector:** Alumini d'una sola peça anoditzat i sellat.
- **Tancament:** Vidre corb temperat sellat al reflector.
- **Fixació:** Una sola peça per muntatge lateral (L) i vertical (V). Tipus "L" lateral s'acopla a terminal de diàmetre 48 ó 60 x 115mm. Tips "V" vertical s'acopla a terminal de diàmetre 60 ó 76 x 130 mm, orientació 0° i 5°.
- **Acabats:** Pintura color beig ral 1015
- **Classe elèctrica:** Classe I
- **Estanquitat del grup òptic:** IP-66

5.2.3.- Lluminària de vial principal EEVV

- **Model / Fabricant:** HF-265 2 X 36 W de Carandini
- **Armadura / difusor:** Policarbonat coextrusionat d'una sola peça.
- **Reflector:** Alumini anoditzat i sellat.

- **Accés:** Entrada per prensaestopes metàl·lic M-20
- **Accés a làmpada i equip:** Tapes laterals de policarbonat injectat
- **Fixació:** Dos peces lliscants d'acer inoxidable.
- **Acabats:** Armadura color gris. Difusor transparent amb prismatitzat longitudinal.
- **Classe elèctrica:** Classe I
- **Estanquitat del grup òptic:** IP-66

5.2.4.- Luminària de la zona polivalent de l'espai verd públic

Es tracta de projectors orientables de revolució parabòlica disposats sobre carrils en U. En cada carril es poden instal·lar el projector a cinc alçades diferents.

6.- CARACTERÍSTIQUES DE LES LÀMPADES PROJECTADES

S'ha optat per l'elecció de 2 tipus de làmpades:

- Làmpades d'halogenurs metàl·lics:
 - Làmpades de vapor de sodi d'alta pressió de 70, 100 i 150 W per que proporcionen llum blanca daurada molt més agradable que la proporcionada per les de baixa pressió.
 - Làmpades d'halogenurs metàl·lics Bipin de 35W
- Làmpades fluorescents de 36w

A continuació es defineixen les característiques principals de les làmpades de vapor de sodi d'alta pressió emprades, ja que són les majoritàriament projectades per la il·luminació dels vials, s'indica de manera breu el significat de cada característica:

6.1.-VIDA MITJANA

És la estimació del nombre d'hores fins que es fon el 80% d'un lot. La vida mitja de les làmpades de vapor de sodi d'alta pressió està al voltant de les 23.000 hores.

6.2.-VIDA ÚTIL

És la estimació de del nombre d'hores fins que el flux es redueix al 80% del valor inicial.

La vida útil de les làmpades de vapor de sodi d'alta pressió està entre les 8.000 i 12.000 hores.

6.3.- TEMPERATURA DE COLOR

La temperatura de color (T_c) és la temperatura del cos negre per emetre una llum del mateix color. La temperatura de color està associada al nivell d'il·luminació. És preferible no barrejar fonts de llum de diferent temperatura de color.

La T_c de les làmpades de vapor de sodi d'alta pressió és inferior als 2.100 K.

6.4.- QUALITAT DE LA REPRODUCCIÓ CROMÀTICA

Es refereix a l'aspecte del color que presenten les superfícies il·luminades. La seva qualitat reproductora no sols depèn de la tonalitat de la llum incident, sinó fonamentalment de la seva composició espectral. Per tant, la temperatura de color es refereix únicament al color de la llum, però no a la seva composició espectral.

A continuació es fa una classificació de del paràmetre índex de reproducció cromàtica (IRC) expressat en R_a .

R_a	Índex de reproducció cromàtica
>90	Excel·lent
80-90	Molt bo
60-80	Bo
<60	Pobre

Les làmpades de vapor de sodi d'alta pressió presenten un IRC considerat com a "Bo", aquest és de 80 R_a .

6.5.- ELEMENTS QUE CONFORMEN LES LÀMPADES

Les làmpades de vapor de sodi d'alta pressió son làmpades de descàrrega, per tant emeten llum degut a la descàrrega elèctrica a través de vapors metàl·lics. Els elements que conformen cada làmpada s'exposen a continuació:

- Casquet
- Ampolla interior
- Elèctrodes

6.6.- CARACTERÍSTIQUES OBTINGUDES DEL FABRICANT

Les característiques de les làmpades exposades a continuació corresponen a les làmpades d'halogenurs metàl·lics i làmpades fluorescents seleccionades en la fase de càlcul del projecte. Les característiques s'han obtingut a partir de la documentació facilitada per la casa LAMP.

Potència làmpada (W)	Tipus làmpada	Intensitat de servei (A)	Flux lluminós (Lm)	Dimensions (mm)		Casquet
				L	D	
70	VSAP	1	5.800	156	37	E-27
150	VSAP	1,8	17.200	211	46	E-40
100	VSAP	1,8	10.000	156	71	E-40
36	T28	1.8	3.350	1.200	26	

7.- JUSTIFICACIÓ DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC

A l'hora de justificar les seccions escollides per la xarxa d'enllumenat públic s'han diferenciat dos grups, el primer acull la justificació de les línies que abasteixen als vials principals objecte de la il·luminació i un segon grup que acull la justificació de les línies d'enllumenat públic de l'espai verd.

I. LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC QUE DISCORREN PELS VIALS PRINCIPALS DEL SECTOR

- LÍNIA 1 Quadre 1
- LÍNIA 2 Quadre 1
- LÍNIA 3 Quadre 1
- LÍNIA 1 Quadre 2
- LÍNIA 2 Quadre 2
- LÍNIA 3 Quadre 2

II. .- LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC

- LÍNIA 1 QUADRE 3
- LÍNIA 2 QUADRE 3
- LÍNIA 3 QUADRE 3

LÍNIA 1 QUADRE 1

[illegible]

LÍNIA 2 QUADRE 1

[illegible]

LÍNIA 3 QUADRE 1

[illegible]

LÍNIA 1 QUADRE 2

[illegible]

LÍNIA 2 QUADRE 2

[illegible]

LÍNIA 3 QUADRE 2

[illegible]

LÍNIA 1 QUADRE 3

[illegible]

8.- JUSTIFICACIÓ DE LA PARAMENTA ELÈCTRICA DE CADA QUADRE

S'entén per subministrament d'enllumenat exterior a l'alimentació d'energia elèctrica a tot conjunt de protecció i mesura instal·lat a la via pública destinat a il·luminar zones de domini públic.

Disposarà d'una sola escomesa subterrània, la qual alimentarà directament un sol conjunt de protecció i mesura. Aquest conjunt s'allotjarà a l'interior d'un armari d'acer inoxidable format per dos o mes compartiments.

El conjunt de protecció i mesura se situarà en un compartiment independent i les seves característiques constructives correspondran segons el tipus de subministrament individual sigui inferior o superior a 15 kW.

Com que l'escomesa subterrània es realitza amb "entrada i sortida" de la línia de distribució i derivació a la CGP o unitat funcional equivalent, s'ha previst el compartiment necessari per la ubicació de la Caixa de Seccionament.

A la col·lecció de plànols es pot veure els calibres de les proteccions escollides.

8.1.- INSTRUCCIONS GENERALS PER SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS SUPERIORS A 15 KW



INFORME TÈCNIC D'INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS SUPERIORS A 15 kW Industrials, Comercials i de Serveis

Sol·licitant: REFERÈNCIA:
Adreça: Població: Data:
Zona: Interlocutor Sr.: Telèfon:

INSTRUCCIONS GENERALS

• CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Tensió nominal de la instal·lació 400/230 V en trifàsica.
- Factor de potència 1 (a efectes de càlcul).
- Valor màxim previst del corrent de curtcircuit de la xarxa de baixa tensió 10 kA.

• EMBRANCAMENT

L'embrancament s'efectuarà d'acord amb el Reglament Electrotècnic de BT vigent i les corresponents Normes Tècniques Particulars de FECSA ENDESA.

• CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ

La CGP s'instal·larà en el límit de la propietat, sobre la façana de l'edifici o a la tanca a l'interior d'una posella o en el mateix recinte on s'instal·li el conjunt de mesura. En tots els casos seran llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de comú acord entre la Propietat i FECSA ENDESA. El tipus de la CGP, així com el calibre dels fusibles, seran indicats per FECSA ENDESA.

• LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ

En subministraments destinats a un sol client, la caiguda de tensió del tram d'unió entre la CGP i el CM no serà més gran del 1 %.

• CONJUNT DE PROTECCIÓ I MESURA

Quan la CGP no formi part del Conjunt de Mesura es denominarà CM, quan hi formi part es denominarà CPM.

Aquests conjunts estaran constituïts per mòduls prefabricats de material aïllant de classe tèrmica A, com a mínim, segons Norma UNE 21305, formant globalment, un conjunt de doble aïllament. Compliran tot el que sobre el particular s'indica en la Norma UNE-EN 60439-1-3. Tindran les condicions de resistència al foc d'acord amb la Norma UNE-EN 60695-2-1 (Sèrie). Les tapes seran de material transparent resistent a les radiacions UV. Un cop instal·lats tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102. Els mòduls estaran dotats de ventilació i seran precintables. Els conjunts de mesura d'un corrent assignat superior a 630 A, s'integraran en armaris metàl·lics.

Constarà de les següents unitats funcionals: unitat funcional de CGP, unitat funcional de transformadors de mesura, unitat funcional de comprovació, unitat funcional de mesura i unitat funcional d'Interruptor de protecció i intensitat regulable i unitat funcional de dispositius de sortida.

El CPM o CM s'instal·larà a l'exterior, s'ubicarà a l'interior de recintes destinats únicament a aquest fi, en llocs de lliure i permanent accés des del carrer. La seva situació es fixarà de comú acord entre la Propietat i FECSA ENDESA. Per determinar les dimensions del recinte on s'instal·li el CPM o CM es tindrà en compte la superfície ocupada per les unitats funcionals, i es deixarà una separació entre parets laterals i sostre respecte els envoltants de com a mínim 0,2 m. La distància respecte al terra serà com a mínim de 0,5 m, la profunditat del recinte serà com a mínim de 0,4 m i l'espai lliure davant del CPM o CM no serà inferior a 1,10 m. És desitjable que els quadrants de lectura estiguin a 1,70 m per damunt del terra. No obstant això, aquesta alçada podrà reduir-se a 1,15 m o augmentar-se a 1,80 m en cas justificat.

• QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

Els dispositius generals de comandament i protecció (protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, contactes directes i indirectes i sobretensions), se situaran com més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual al local de l'usuari. Quan calgui, al costat del Quadre de Comandament i Protecció, immediatament al davant d'aquest, es col·locarà una caixa o mòdul per a la instal·lació

de l'ICP-M. Aquesta caixa o mòdul podrà estar integrada al mateix Quadre General de Protecció formant un compartiment independent separat físicament i precintable.

• INTERRUPTOR DE PROTECCIÓ I INTENSITAT REGULABLE

Els interruptors fins a 63A, hauran de satisfer les condicions fixades en la Norma UNE 20317. Els de corrent assignat superior compliran el que està indicat en la Norma UNE EN 60947-2 i disposaran de relés tèrmics regulables entre el 80% i el 100 % del seu corrent assignat. La regulació dels relés de protecció i els borns de connexió seran precintables. El comandament exterior serà bloquejable. L'acció de bloqueig, en posició connectat o desconnectat, serà executable a criteri del client o usuari.

• CONDUCTORS

Els conductors que enllacin la CGP amb el CM i el CM amb el quadre privat de comandament i protecció seran de coure, unipolars i aïllats, de tensió de 0,6/1 kV. Seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïdes. S'allotjaran a l'interior de tubs aïllants. Els conductors dels circuits secundaris seran de coure, de classe 5 segons Norma UNE EN 60228, d'una tensió de 450/750 V. La secció dels circuits de corrent serà de 4 mm² i la dels de tensió de 1,5 mm². Per a la seva identificació els colors de les cobertes seran negre, marró i gris per a les fases i blau clar per al neutre.

Els tubs estaran qualificats com a no propagadors de la flama.

• TERRES

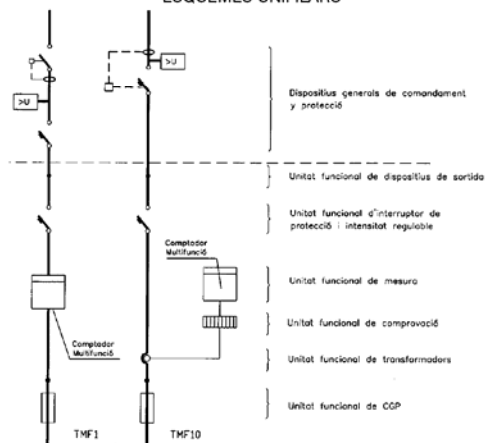
La instal·lació de posada a terra es farà d'acord al que està indicat en la ITC-BT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Caldrà preveure sobre el conductor de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra.

• OBSERVACIONS

Aquest informe queda sense efecte quan es produeixin modificacions en el Reglament vigent que afectin al seu contingut, així com un cop passats tres mesos des de la seva data d'emissió.

Zones ombrejades, a complimentar per FECSA ENDESA.

ESQUEMES UNIFILARS



SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS SUPERIORS A 15 kW

INSTRUCCIONS PER A L'INSTAL·LADOR

Efectueu la instal·lació segons l'esquema i les dades de la columna marcada amb "X"

En acabar la instal·lació entregueu el Certificat d' Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió juntament amb aquest imprès a les nostres oficines o Punt de Servei

POTÈNCIA SOL·LICITADA		kW																					
POTÈNCIA MÀXIMA (kW) QUE ES POT CONTRACTAR		TRIFÀSIC																					
		17.32	20.78	24.24	27.71	31.17	34.64	43.64	55	69	87	111	139	173	218	277	346	436	554	693			
PROTECCIÓ DIFERENCIAL		40		63														Transformador toroidal					
		30 o 300		30 o 300																			
I.G.A		El qual correspongui segons la potència màxima admissible per a la instal·lació interior																					
PROTECCIÓ SOBRETENSIÓ		- Obligatori per a la protecció contra les sobretensions permanents - Per a la protecció contra les sobretensions transitoris, segons la ITC-BT-23 del REBT																					
ICP-M / INTERRUPTOR DE PROTECCIÓ I CORRENT REGULABLE		Corrent assignat (A)		25	30	35	40	45	50	63	160	400	630	1000									
		Poder de tall (kA)		≥ 4.5												20	30	50					
		Tèrmic (kA)		25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	
		Magnètic (A)		5 vegades el corrent de regulació tèrmica, actuant en un temps inferior a 0.02 segons																			
CONJUNT DE MESURA		Tipus		TMF1																			
		Comptador (A)		Multifunció																			
		Trafo. de corrent (A/A)		100/5		200/5		500/5		1000/5													
		Cablatge Cu		16 mm²		20x6+15x5		30x6+20x5		50x10+30x6		100x10+50x10											
		Bases (Tamany)		DIN 0		DIN 1		DIN 3		DIN 4		Pont amovible											
LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ		Conductors de coure de:																					
		mm²																					
CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ		Fusibles gG (A)		80	100		160	200	250	315	630	Estudiar en cada cas											
		Tipus i calibre																					
EMBRANCAMENT		CONDUCTORS		mm²																			
				Aèria posada sobre façana				Subterrània															
				Aèria tibada sobre suports				Caixa de seccionament															
				Aèria-Subterrània				Quadre CT															
OBSERVACIONS:		Cada trajo d'intensitat estarà encapsulat en resina, formant un conjunt monolític. Respondran a una classe de precisió de 0.5S i 15 VA de potència La CGP respondrà a l'esquema 9 de la NN.0.10 Per a potències superiors serà necessari la realització d'un estudi específic																					

9.- ESTUDI LUMÍNIC I COMPLIMENT DEL REGLAMENT D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR (REEIAE) RD 1890/2008. (BOE 19/11/2008)

9.1.- ESTIMACIÓ DE LA ILUMINÀNCIA MITJA (EM)

Per tal de determinar el nivell d'il·luminació segons el tipus d'espai a il·luminar s'ha emprat la següent fórmula:

$$E_M = \frac{\eta \times f_m \times \phi L}{A \times d}$$

On:

- η : Factor d'utilització (dades del fabricant)
- F_m : Factor manteniment
- Φ_L : Flux de la làmpada (lm)
- A : Amplada del vial a il·luminar (m)
- d : Distància entre punts de llum (m)

9.2.- GENERALITATS DEL REGLAMENT D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (REEIAEE)

9.2.1.- Nomenclatura

Reglamento de Eficiència Energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior. RD 1890/2008 (BOE 19/11/2008) (REEIAE)

9.2.2.- Objecte del reglament en aplicació a l'enllumenat exterior

El Reglament REEIAE té per objecte establir les condicions tècniques de disseny, execució i manteniment que deuen reunir les instal·lacions d'enllumenat exterior, amb la finalitat de:

- Millorar l'eficiència i estalvi energètic
- Reduir emissions de gasos efecte hivernacle
- Limitar el resplendor lluminós nocturn o contaminació lluminosa.
- Reduir llum intrusa o molesta.

No es objecte del reglament:

- Establir valors mínims pels nivells d'il·luminació en els diferents tipus de vies o espais a il·luminar(però si màxims, segons la IT-EA 02 "Niveles de iluminación")

9.2.3.- Àmbit d'aplicació

El Reglamento de Eficiència Energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior. RD 1890/2008 (BOE 19/11/2008) és d'aplicació en el present projecte pels següents motius:

- Es tracta d'un tipus d'instal·lació de més d'1 kW de potència instal·lada
- És referida al REBT com "enllumenat exterior" (ITC-BT 09)
- Es tracta d'una nova instal·lació, a les seves modificacions i ampliacions

9.2.4.- Exigències a satisfer

El compliment del (REEIAE) exigeix el compliment dels següents paràmetres a trets generals:

- Nivells d'il·luminació màxims
- Paràmetres d'eficiència energètica
- Sistema de condicionament i regulació

9.2.5.- Règim de funcionament de l'enllumenat exterior

- Accionament segons la lluminositat ambient
- Enllumenat màxim, compres entre la posta de sol i la sortida o quan la lluminositat ambient ho requereixi.
- Enllumenat amb dos nivells de il·luminació, mantenint la uniformitat

9.2.6.- Documentació, informació i posta en servei

- Documentació segons ITC-EA-05
- Posta en servei segons REBT i ITC-EA-05
- Informació a l'usuari:
 - Certificat de la instal·lació
 - Instruccions d'ús i manteniment
 - Etiqueta energètica
 - Relació de receptors i làmpades

9.2.7.- Manteniment

- Registre de les operacions de manteniment
- Pla de manteniment:

- Reposició massiva de làmpades, operacions de neteja de lluminàries, treballs d'inspecció i mesures elèctriques.
- Periodicitat segons factor de manteniment (ITC-EA-06)
- Mínim una vegada a any avaluació de consums.

10.- JUSTIFICACIÓ DE LA ITC- EA 01- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

10.1- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

La eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior es defineix com la relació entre el producte de la superfície il·luminada per la luminància mitja en servei de la instal·lació entre la potència activa total instal·lada.

$$\varepsilon = \frac{S \times E_m}{P} \left(\frac{m^2 \times lux}{W} \right)$$

On:

- ε : Eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior ($m^2 \cdot lux/W$)
- P: Potència activa total instal·lada en làmpades i equips auxiliars (W)
- S: Superfície il·luminada (m^2)
- E_m : Luminància mitja en servei de la instal·lació (lux)

10.2.- REQUISITS MÍNIMS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

10.2.1.- Instal·lacions d'enllumenat de vial funcional

Es defineixen com a tals les instal·lacions d'enllumenat vial d'autopistes, carreteres i vies urbanes, considerades en la ITC-EA 02 com a situacions de projecte A i B.

Les instal·lacions d'enllumenat vial funcional, amb independència del tipus de làmpada i de les característiques o geometria de la instal·lació, deuran complir amb els requisits mínims d'eficiència energètica que es fixen a la taula següent:

Luminància mitja en servei E_m (lux)	Eficiència energètica mínima ($m^2 \cdot lux/W$)
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5
Nota- Pels valors de luminància mitja projectada compresa entre els valors indicats en la taula, la eficiència energètica de referència s'obtindrà per interpolació lineal.	

Taula 1: Requisits mínims de eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat vial funcional

10.2.2.- Instal·lacions d'enllumenat de vial ambiental

Enllumenat ambiental és el que s'executa generalment sobre suports de baixa alçada per la il·luminació de vies de vianants, comercials, voreres, parcs i jardins considerats en la ITC-EA 02 com a situacions de projecte C, D i E.

Les instal·lacions d'enllumenat vial ambiental, amb independència del tipus de làmpada i de les característiques o geometria de la instal·lació – dimensions de la superfície a il·luminar (longitud i amplada), així com disposició de les lluminàries (tipus de implantació, alçada i separació entre els punts de llum)- deuran complir amb els requisits mínims d'eficiència energètica que es fixen a la taula següent:

Luminància mitja en servei E_m (lux)	Eficiència energètica mínima ($m^2 \cdot lux/W$)
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5
Nota- Pels valors de luminància mitja projectada compresa entre els valors indicats en la taula, la eficiència energètica de referència s'obtindrà per interpolació lineal.	

Taula 2: Requisits mínims de eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat vial ambiental

10.2.3.- Altres instal·lacions d'enllumenat

En l'enllumenat específic, l'enllumenat ornamental, l'enllumenat per a vigilància i seguretat nocturna, i el de senyals i anuncis lluminosos, es tindran en consideració els següents aspectes:

- S'il·luminarà únicament la superfície que es vol dotar d'enllumenat

- S'instal·laran làmpades d'elevada eficàcia lluminosa compatibles amb els requisits cromàtics de la instal·lació i amb valors no inferiors als establerts al capítol q de la ITC-EA 04.
- S'utilitzaran lluminàries i projectors de rendiment lluminós elevat segons la ITC-EA 04.
- L'equip auxiliar serà de pèrdues mínimes, donant-se compliment als valors de potència màxima del conjunt làmpada i equip auxiliar, fixat en la ITC-EA 04.
- El factor de manteniment serà el major assolible, segons la ITC-EA 06.

10.2.4.- Instal·lacions d'enllumenat festiu i nadalenc

La potència assignada de les làmpades incandescents utilitzades serà igual o inferior a 15w, i la potència màxima instal·lada per unitat de superfície (W/m^2) serà la indicada a la ITC-EA 02.

10.3.- CLASSIFICACIÓ ENERGÈTICA DE LES INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

Les instal·lacions d'enllumenat exterior, a excepció de les d'enllumenat de senyals de tràfic i anuncis lluminosos i festius i nadalencs, es qualifiquen en funció de l'índex d'eficiència energètica.

L'índex d'eficiència energètica (I_ϵ) es defineix com el quocient entre la eficiència energètica de la instal·lació (ϵ) i el valor de la eficiència energètica de referència (ϵ_R) en funció del nivell de luminància mitja en servei projectada, que s'indica a la taula següent:

$$I_\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Enllumenat vial funcional		Enllumenat vial ambiental i altres instal·lacions	
Luminància mitja projectada E_m (lux)	Eficiència energètica de referència ϵ_R ($m^2 \cdot lux/W$)	Luminància mitja projectada E_m (lux)	Eficiència energètica de referència ϵ_R ($m^2 \cdot lux/W$)
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5
Nota- Pels valors de luminància mitja projectada compresa entre els valors indicats en la taula, la eficiència energètica de referència s'obtindrà per interpolació lineal.			

Taula3: Valors d'eficiència energètica de referència

Amb l'objectiu de facilitar la interpretació de la qualificació energètica de la instal·lació d'enllumenat i en consonància amb lo establert en altres reglamentacions, es defineix una lletra que caracteritza el consum d'energia de la instal·lació mitjançant una escala de set lletres que va de la lletra A (instal·lació més eficient i amb menys consum d'energia) a la lletra G (instal·lació menys eficient i amb més consum d'energia). L'índex utilitzat per l'escala de lletres setà el índex de consum energètic (ICE) que és igual a l'invers de l'índex d'eficiència energètica:

$$ICE = \frac{1}{I_E}$$

La taula següent determina els valors definits per les respectives lletres de consum energètic, en funció dels índex d'eficiència energètica declarats.

Qualificació energètica	Índex de consum energètic	Índex d'eficiència energètica
A	$ICE < 0,91$	$I_E > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_E > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_E > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_E > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_E > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_E > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_E \leq 0,20$

Entre la informació que s'ha d'entregar als usuaris figurarà la eficiència energètica (ϵ), la seva qualificació mitjançant el índex d'eficiència energètica (I_E), mesurat, i l'etiqueta que mesura el consum energètic de la instal·lació, d'acord amb el model que s'indica a continuació:

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente	
Menos eficiente	
Instalación: Localidad / calle: Horario de funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones de CO ₂ anual (kgCO ₂ /año): Índice de eficiencia energética (I _E): Iluminancia media en servicio E _m (lux): Uniformidad (%):	

11.- JUSTIFICACIÓ DE LA ITC- EA 02- NIVELLS DE IL·LUMINACIÓ

11.1.- GENERALITATS

S'Entén per nivell d'iluminació el conjunt de requisits luminotècnics o fotomètrics (luminància, illuminància, uniformitat, enlluernament, relació d'entorn, etc) coberts per la instrucció objecte de justificació. En enllumenat vial, es coneix com classe d'enllumenat.

Els nivells màxims de luminància o de luminància mitja de les instal·lacions d'enllumenat descrites no poden superar en més d'un 20% els nivells mitjos de referència establerts en la present instrucció. Els valors mitjos de referència estan basats en les normes de la sèrie UNE-En 13201 "*Iluminación de carreteras*", i no tindran la consideració de valors mínims obligatoris, doncs queden fora dels objectius del reglament.

11.2.- ENLLUMENAT VIAL

El nivell d'il·luminació requerit per una via depèn de múltiples factors com son el tipus de via, la complexitat del seu traçat, la intensitat i sistema de control de trànsit i la separació entre carrils destinats a diferents tipus d'usuaris.

En funció de aquets criteris les vies de circulació es classifiquen en grups o situacions de projecte, assignant a cada un d'ells uns requisits fotomètrics específics que tenen en compte les necessitats visuals dels usuaris així com aspectes mediambientals de les vies.

11.2.1.- Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat

- El criteri de classificació de les vies és la velocitat de circulació, segons s'estableix a la taula següent:

Classificació	Tipus de via	Velocitat de tràfic rodat (Km/h)
A	D'alta velocitat	$v > 60$
B	De moderada velocitat	$30 < v \leq 30$
C	Carrils bici	--
D	De baixa velocitat	$5 < v \leq 30$
E	Vies de vianants	$v \leq 5$

Taula 1: Classificació de les vies

- Mediament altres criteris, com el tipus de via i la intensitat mitja de tràfic diari (IMD) s'estableixen subgrups dins de l'anterior classificació

A les següents taules es defineixen les classes d'enllumenat per les diferents situacions de projecte corresponents a la classificació de vies anteriors.

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat*
B1	- Vies urbanes secundàries de connexió a urbanes de tràfic important	ME2 / ME3c ME4b/ME5 /ME6
	- Vies distribuïdores locals i accessos a zones residencials i finques.	
	Intensitat de tràfic IMD ≥ 7.000 ----- IMD < 7.000 -----	
B2	- Carreteres locals en àrees rurals	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensitat de tràfic i complexitat del traçat de la carretera IMD ≥ 7.000 ----- IMD < 7.000 -----	
* Per totes les situacions de projecte B1 i B2, quan les zones pròximes siguin clares (fons clars), totes les vies de tràfic veuran incrementades les exigències a les de classe d'enllumenat immediatament superior.		

Taula 2: Classes d'enllumenat per les vies tipus B

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat*
C1	<div>- Carrils bici independents al llarg de la calçada, entre ciutats en àrea oberta i d'unió de zones de urbanes.</div> <div>Flux de tràfic de ciclistes</div> <div>Alt-----</div> <div>Normal -----</div>	<div>S1 / S2</div> <div>S3 / S4</div>
D1-D2	<div>- Àrees d'aparcaments en autopistes i autopistes</div> <div>- Aparcaments en general</div> <div>- Estacions d'autobusos</div> <div>Intensitat de tràfic per vianants</div> <div>Alt-----</div> <div>Normal -----</div>	<div>CE1A / CE2</div> <div>CE3 / CE4</div>
D3-D4	<div>- Carrers residencials suburbans amb voreres per vianants al llarg de la calçada.</div> <div>- Zones de velocitat molt limitada</div> <div>Intensitat de tràfic per vianants i ciclistes</div> <div>Alt-----</div> <div>Normal -----</div>	<div>CE2 / S1 / S2</div> <div>S3 / S4</div>
* Per totes les situacions de projecte C1-D1-D2-D-3 i D-4, quan les zones pròximes siguin clares (fons clars), totes les vies de tràfic veuran incrementades les exigències a les de classe d'enllumenat immediatament superior.		

Taula 3: Classes d'enllumenat per les vies tipus C i D

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat*
E1	<ul style="list-style-type: none"> - Espais de vianants de connexió, carrers de vianants, i voreres al llarg de la calçada - Parades d'autobús amb zones d'espera - Àrees comercials vianants <p>Flux de tràfic de vianants</p> <p>Alt-----</p> <p>Normal -----</p>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> - Zones comercials amb accés restringit i ús prioritari de peatons <p>Flux de tràfic de vianants</p> <p>Alt-----</p> <p>Normal -----</p>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

* Per totes les situacions de projecte E1 i E2, quan les zones pròximes siguin clares (fons clars), totes les vies de tràfic veuran incrementades les exigències a les de classe d'enllumenat immediatament superior.

Taula 4: Classes d'enllumenat per les vies tipus E

- Quan per una determinada situació de projecte e intensitat de tràfic es puguin seleccionar diferents classes d'enllumenat, s'escollirà la classe tenint en consideració la complexitat del traçat, el control del tràfic, la separació dels diferents tipus d'usuaris i altres paràmetres específics.

11.2.2.- Nivell d'il·luminació dels vials

A les taules següents es reflecteixen els requisits fotomètrics aplicables a les vies corresponents a les diferents classes d'enllumenat.

Classe d'enllumenat	Luminància de la superfície de la calçada en condicions seques			Enlluernament pertorbador	Il·luminació dels voltants
	Luminància ⁽⁴⁾ mitja L_m (cd/m^2) ⁽¹⁾	Uniformitat global U_o (mínima)	Uniformitat longitudinal U_L (mínima)	Increment umbral TI (%) ⁽²⁾ (màxim)	Relació entorn SR ⁽³⁾ (mínima)
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,6	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sense requisits

(1) Els nivells de la taula son valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat a excepció de (TI), que son els valors màxims inicials. A fi de mantenir els citats nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que dependrà de la làmpada adoptada, del tipus de lluminària, del grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.

(2) Quan s'utilitzin fonts de llum de baixa luminància (làmpades fluorescents i de vapor de sodi alta pressió) es permet un augment del 5% del increment de l'umbral (TI)

(3) La relació entorn SR s'ha d'aplicar en aquelles vies de tràfic rodat on no existeixin altres àrees contigües a la calçada que tinguin els seus propis requisits. L'amplada de les bandes adjacents per la relació entorn SR serà igual com a mínim a la d'un carril de tràfic, recomanant com a mínim 5 m d'amplada.

(4) Els valors de luinància donats es poden transformar a valors de iluminància, multiplicant els primers pel coeficient R (Segons C.I.E) del paviment utilitzat, prenent un valor de 15 quan aquest no es conegui.

Taula 5: Sèries ME de classe d'enllumenat per vials secs tipus A i B

Classe d'enllumenat ⁽¹⁾	Iluminància horitzontal en l'àrea de la calçada	
	Iluminància mitja E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminància mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
(1) Els nivells de la taula son valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat. A fi de mantenir els citats nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que dependrà de la làmpada adoptada, del tipus de lluminària, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.		

Taula 6: Sèries S de classe d'enllumenat per vials tipus C, D i E

11.2.3.- Nivell d'il·luminació de zones especials de vials

Una zona de vial es considera especial degut als problemes específics de visió i maniobres que tenen que realitzar els vehicles que hi circulen per ella, tals com entroncaments, interseccions, gloriets, zones de reducció del número de carrils o disminució de l'amplada de la calçada, corbes i vials sinuosos en pendent, zones d'incorporació de nous carrils o passos inferiors.

En els carrils bici o zones de vianants (vies tipus C o E), no es consideren que existeixin aquest tipus de zones especials.

Pels citats casos s'han de considerar els següents criteris:

a) Criteri de luminància

Si la zona especial és part d'una via A o B s'aplicaran els nivells basats en la luminància de la superfície de la calçada de les series ME de la taula 6, de forma que per la zona especial, la classe d'enllumenat que s'estableixi serà un grau superior al de la via a la que correspon el citat espai. Si conflueixen varies vies d'una zona especial, tal i com pot succeir en els creuaments, la classe d'enllumenat serà un grau superior al de la via que tingui la classe d'enllumenat més elevada

b) Criteri de il·luminància

Si la zona especial es part d'una via tipus D o quan no sigui possible aplicar el criteri de luminància, degut a que la distància de visió resulti inferior a 60 m (valor mínim utilitzat en el càlcul de la luminància) i quan no es pugui situar adequadament a l'observador, donada la sinuositat i complexitat de la zona especial de vial s'aplicarà el criteri de il·luminància, amb els nivells de il·luminació corresponents a la sèrie CE de classes d'enllumenat de la taula 9. Entre les classes d'enllumenat CE1 i CE0, podrà adaptar-se un nivell de il·luminància entremig.

Quan s'utilitzi el criteri de il·luminància, la classe d'enllumenat que s'estableixi per la zona especial del vial, serà un grau superior a la de la via de tràfic on es situa dita zona. Així mateix, si conflueixen varies vies, la classe d'enllumenat de la zona especial de vial serà un grau superior al de la via de tràfic que tingui la classe d'enllumenat més elevada.

Quan s'utilitzi el criteri de la il·luminància, no és possible calcular l'enlluernament pertorbador o increment de umbral TI fixat en les taules 6 i 7, donat que es precisa determinar la il·luminància mitja de la calçada. En aquest cas, la avaluació de dit enlluernament es portarà a terme mitjançant la utilització dels nivells de referència de la intensitat lluminosa de les lluminàries, establerta a la taula següent.

Classe d'intensitat	Intensitat màxima (cd/klm) ⁽¹⁾			Altres requisits
	$70^\circ \leq \gamma < 80^\circ$	$80^\circ \leq \gamma < 90^\circ$	$\gamma \geq 90^\circ$	
G1	-	200	50	Cap
G2	-	150	30	Cap
G3	-	100	20	Cap
G4	500	100	10	Intensitats superiors a 95° deuen ser zero
G5	350	100	10	
G6	350	100	0	Cap
(1) Totes les intensitats són proporcionals per un flux de la làmpada per 1.000lm NOTA: Les classes d'intensitat G1, G2 i G3 corresponen a distribucions fotomètriques "semi cut off" i "cut-off", d'ús tradicional. Les classes d'intensitat G4, G5 i G6 s'assignen a lluminàries amb distribució "cut-off" total, com les disposicions de tancament de vidre pla en la posició horitzontal.				

Taula 7: Classes G d'intensitat lluminosa de les lluminàries

11.3.- ENLLUMENATS ESPECÍFICS

Es consideren enllumenats específics els corresponents al de parcs i jardins, així com qualsevol altre que es pugui assimilar al l'anterior.

Els requisits fotomètric del tipus d'enllumenat seran els especificats a continuació:

11.3.1.- Enllumenat de parcs i jardins

Els vials principals, tals com accessos al parc, els passeigs i gloriets, àrees d'estància i escales que estiguin obertes durant les hores nocturnes, deuran il·luminar-se com les vies tipus E.

11.4.- ENLLUERNAMENTS

11.4.1.- Enlluernaments d'enllumenat vial funcional

En les instal·lacions d'enllumenat, l'enlluernament pertorbador o increment de l'ombrat màxim TI en %, per cada classe d'enllumenat serà el establert a la taula 6 de la ITC-EA2.

Quan s'utilitzi el criteri de il·luminància, es limitarà l'intensitat lluminosa de les lluminàries conforme a lo disposat a la taula 10 de la ITC-EA2

11.4.2.- Enlluernaments d'enllumenat vial ambiental

A la taula següent es poden veure les classes D d'índex d'enlluernament que s'utilitza per satisfer els requisits apropiats de l'enlluernament molest per les lluminàries d'ambient amb superfície lluminosa difusora instal·lades a poca alçada.

L'índex d'enlluernament d'una instal·lació d'enllumenat vial ambiental és:

$$D = I \times A^{-0.5} \text{cd/m}^2$$

On:

- I: És el valor màxim de la intensitat lluminosa (cd) en qualsevol direcció que conformi un angle de 85° amb la vertical.
- A: És el area aparent (m²) de les parts lluminoses de la lluminària en un pla perpendicular a la direcció de la intensitat (I).

Si la direcció de la intensitat I, son visibles parts de la font lluminosa , be directament o be com imatges, s'aplicarà la classe D0. En aquest cas s'hauran d'utilitzar fonts lluminoses de baix brillantor, com les làmpades fluorescents.

Classe	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Índex d'enlluernament màxim	-	7.000	5.500	4.000	2.000	1.000	500

Taula 8: Classes D de l'índex d'enlluernament

12.- JUSTIFICACIÓ ITC- EA 03- RESPLENDOR LLUMINÓS NOCTURN

12.1.- GENERALITATS

El resplendor lluminós nocturn o contaminació llumínica és la lluminositat produïda en el cel nocturn per la difusió i reflexió de la llum en els gasos, aerosols i partícules en suspensió en l'atmosfera, procedent, entre altres orígens, de les instal·lacions d'enllumenat exterior, per emissió directa cap al cel o reflectida per les superfícies il·luminades.

A la taula següent es classifiquen les diferents zones en funció de la seva protecció contra la contaminació lluminosa, segons el tipus d'activitat a desenvolupar en cada una de les zones.

Classificació de zones	Area
E1	ÀREES AMB ENTORNS O PAISATGES FOSCOS
E2	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT BAIXA
E3	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT MITJA
E4	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT ALTA

Taula 9: Classificació de les zones de protecció contra la contaminació lluminosa

El sector 22 es troba dins d'una zona E3 pertany per tant a un tipus de àrea de brillantor o lluminositat mitja, doncs és una zona urbana on les calçades (vies de tràfic rodat i voreres) estan il·luminades.

12.2.- LIMITACIONS DE LES EMISSIONS LLUMINOSES

Es limitaran les emissions lluminoses cap al cel en les instal·lacions d'enllumenat exterior, amb excepció de les d'enllumenat festiu i nadalenc.

La lluminositat del cel produïda per les instal·lacions exteriors depèn del flux hemisfèric superior instal·lat i directament proporcional a la superfície il·luminada i al seu nivell de il·luminància, e inversament proporcional als factors d'utilització i manteniment de la instal·lació.

El flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst} o emissió directa de les lluminàries a implantar en cada zona no superarà els valors establerts a la taula següent:

Paràmetres luminotècnics	Valors màxims			
	E1	E2	E3	E4
Il·luminància vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensitat lluminosa emesa per les lluminàries (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminància màxima de les façanes (L_{max})	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminància màxima de senyals i anuncis lluminosos (L_{max})	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²
Increment de l'ombrat de contacte (TI)	Classe d'enllumenat			
	Sense il·luminació	ME5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% per adaptació a L= 0,1 cd/m ²	TI = 15% per adaptació a L= 1 cd/m ²	TI = 15% per adaptació a L= 2 cd/m ²	TI = 15% per adaptació a L= 5 cd/m ²

Taula 10: Limitacions de llum molesta procedents de les instal·lacions d'enllumenat exterior.

13.-JUSTIFICACIÓ ITC- EA 04- COMPONENTS DE LES INSTAL·LACIONS

13.1.- GENERALITATS

A fi de garantir que els paràmetres de disseny de les instal·lacions s'ajusten als valors nominal previstos, els equips auxiliars que s'incorporin a la instal·lació d'enllumenat exterior, deuran complir amb les condicions de funcionament establertes a les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:

- UNE-EN 60921- Balast per làmpades fluorescents
- UNE-EN 60923- Balast per làmpades de descàrrega

13.2.- LÀMPADES

A excepció de les il·luminacions festives i nadalenques, les làmpades projectades en les instal·lacions d'enllumenat exterior tindran una eficàcia lluminosa superior a:

- 40 lum/w, per enllumenat de senyals i anuncis lluminosos
- 65/lum/w, per enllumenats vial, específics i ornamentals

13.3.- LLUMINÀRIES

Les lluminàries incloent els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat exterior excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, deuran complir amb els requisits establerts a la taula següent respecte als valors de rendiment de la lluminària i factor d'utilització.

En lo referent al factor de manteniment (f_m) i als flux superior instal·lat (FHS_{inst}), compliran amb lo disposat en la ITC-EA 06 i ITC-EA 03 respectivament.

Les lluminàries es deuran escollir de forma que compleixin amb els valors d'eficiència energètica mínima, per les instal·lacions d'enllumenat vial i la resta de requisits per altres instal·lacions d'enllumenat, segons les especificacions de la ITC-EA 01.

Paràmetres	Enllumenat vial		Resta d'enllumenats (1)	
	Funcional	Ambiental	Projectors	Lluminàries
Rendiment	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor d'ús	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$
(1) A excepció d'enllumenat festiu i nadalenc				
(2) Assolir els valors que permetin complir amb el requisits mínims d'eficiència energètica establerts a les taules 1 i 2 de la ITC-EA 01				

Taula 11: Característiques de les lluminàries i projectors

13.4.- SISTEMES D'ACCIONAMENT

Els sistemes d'accionament deuran garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i s'apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, amb l'objecte d'estalviar energia.

L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior es poden portar a terme amb dispositius com, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzat.

Totes les instal·lacions d'enllumenat exterior amb una potència de làmpades i equips auxiliars superiors a 5 kW, deuran incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzat, mentre que en aquelles amb una potència en làmpades i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també podran incorporar un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.

13.5.- SISTEMA DE REGULACIÓ DEL NIVELL LLUMINÓS

Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat recollides en el capítol 9 de la ITC-EA 02, es projectaran amb dispositius o sistemes per regular el nivell lluminós mitjançant algun dels sistemes següents:

- Balast sèrie de tipus inductiu per nivell de doble potència
- Reguladors – estabilitzadors en capçalera de línia
- Balastos electrònics de potència regulable

Els sistemes de regulació del nivell lluminós deuran permetre la disminució del flux emes fins un 50% del valor de servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

14.- TAULES DE CàLCUL I ESTUDI A PARTIR DEL PROGRAMA DIALUX

14.1.- CLASSIFICACIÓ DELS VIALS, TIPUS DE VIES I CLASSE D'ENLLUMENAT

14.2.- ELECCIÓ DEL TIPUS DE LÀMPADA, TIPUS DE DISPOSICIÓ I FACTOR DE MANTENIMENT

14.3.- ESTIMACIÓ DE LA ILUMINÀNCIA MITJA (EM)

14.4.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

14.5.- CLASSIFICACIÓ ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

14.6.- ESTUDI DIALUX. CARRER DEL COMERÇ

14.7.- ESTUDI DIALUX. CARRER RESIDENCIAL

14.8.- ESTUDI DIALUX. CARRER DE LA FUSTA I CARRER DE L'ACER

14.9.- ESTUDI DIALUX. VIAL PRINCIPAL ESPAI VERD

14.- TAULES DE CàLCUL ESTUDI LUMÍNIC I COMPLIMENT DEL REEIAE
(REGLAMENT D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR)
RD 1890/2008. (BOE 19/11/2008)

14.1.- CLASSIFICACIÓ DELS VIALS, TIPUS DE VIES I CLASSE D'ENLLUMENAT

- Tipus d'enllumenat segons ITC-EA 01
- Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat segons ITC-EA 02
- Nivell d'il·luminació per les classes d'enllumenat segons ITC-EA 02

IDENTIFICACIÓ VIAL	Tipus Enllum.	Tipus de via	Classe d'enllum.	Iluminància mitja (Lm)
Carrer del Metall	Funcional	B1	ME6	4,5 lux
Carrertera de Can sunyer	Funcional	B1	ME6	4,5 lux
Carrer de la fusta	Funcional	B1	ME6	4,5 lux
Carrer de l'acer	Funcional	B1	ME6	4,5 lux
Carrer del comerç	Funcional	B1	ME6	4,5 lux
Carrer de la Química	Funcional	B1	ME6	4,5 lux
Carrer residencial	Ambiental	D4	S2	10 lux
Vial EEVV	Ambiental	E2	S2	10 lux

14.2.- ELECCIÓ DEL TIPUS DE LÀMPADA , ALÇADA DE MUNTATGE, TIPUS DISPOSICIÓ I FACTOR MANTENIMENT

- Tipus de làmpades d'halogenurs metàl·lics: VSAP (vapor de sodi alta pressió)
- Tipus de làmpades fluorescents: T8/T26 (làmpada fluorescent)
- Flux lluminós obtinguts a partir de taules del fabricant LAMP
- Factor de manteniment considerant cicle de manteniment cada 3 anys

IDENTIFICACIÓ VIAL	Tipus làmpada	Potència (w)	Flux llum. (lm)	Alçada (m)	Tipus disposició	Factor (Fm) manteniment
Carrer del Metall	VSAP	150	17.200	10,0	Unilateral	0,57
Carrertera de Can sunyer	VSAP	150	17.200	10,0	Unilateral	0,57
Carrer de la fusta	VSAP	150	17.200	10,0	Unilateral	0,57
Carrer de l'acer	VSAP	150	17.200	10,0	Unilateral	0,57
Carrer del comerç	VSAP	150	17.200	10,0	Unilateral	0,57
Carrer de la Química	VSAP	150	17.200	10,0	Unilateral	0,57
Carrer residencial	VSAP	100	10.000	5,0	Unilateral	0,50
Vial EEVV	T28-T8	2x36	6.700	5,0	Unilateral	0,57

14.3.- ESTIMACIÓ DE LA ILUMINÀNCIA MITJA (Em)

- La fórmula emprada per l'estimació de la iluminància mitja és la següent:
$$Em = \frac{\eta \times fm \times \phi L}{A \times d}$$

- En els vials identificats amb **, també es mostren els valors de la Em obtinguda a partir del programa de càlcul "Dialux"

IDENTIFICACIÓ VIAL	Fator ús (η)	Flux llum ØL(lm)	Ample vial (A) (m)	Distància (d) llums (m)	Factor (Fm) manteniment	Em (lux) Obtinguda	Em (cd/m²) Obtinguda	Em (cd/m²) Dialux
Carrer del Metall	0,4	17.200	9,5	38	0,57	10,86	0,72	-
Carrertera de Can sunyer	0,4	17.200	10	38	0,57	10,32	0,69	-
Carrer de la fusta**	0,4	17.200	10	38	0,57	10,32	0,69	0,4 cd/m²
Carrer de l'hacer**	0,4	17.200	10	38	0,57	10,32	0,69	0,4 cd/m²
Carrer del comerç**	0,4	17.200	18	40	0,57	5,4	0,36	0,3 cd/m²
Carrer de la Química	0,4	17.200	18	38	0,57	5,7	0,38	-
Carrer residencial**	0,4	10.000	8	28	0,50	8,9	0,60	11 lux
Vial EEVV**	0,2	6.700	3	15	0,57	17,0	1,13	14 lux

14.4.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

- La fórmula emprada per l'estimació de la eficiència energetica de la instal·lació és:
(segons ITC-EA 01)

$$\varepsilon = \frac{S \times Em}{P} \left(\frac{m^2 \times lux}{W} \right)$$

- El compliment dels valors de la eficiència energètica obtinguda amb la eficiència energètica mínima és segons les especificacions de la ITC-EA 01

IDENTIFICACIÓ VIAL	Secció vial càlcul				(Em)	(ε)	Requisits mínims ITC-EA 01			
	Longitud (m)	Ample m	(S) Superf (m²)	(P) Pot. Inst (w)	Obtinguda (lux)	Ef. Energ. Obtinguda	Tipus vial	Em (lux) requisit	Ef energ mínima	Compleix ITC-EA 01
Carrer del Metall	251	9,5	2.384,5	1.200	10,86	21,59	Funcional	10 lux	12	Compleix
Carrertera de Can sunyer	455	10	4.550,0	1.950	10,32	24,08	Funcional	10 lux	12	Compleix
Carrer de la fusta	228	10	2.280,0	900	6	15,20	Funcional	≤ 7,5 lux	9,5	Compleix
Carrer de l'acer	280	10	2.800,0	1.200	6	14,00	Funcional	≤ 7,5 lux	9,5	Compleix
Carrer del comerç	425	18	7.650,0	1.950	4,5	17,65	Funcional	≤ 7,5 lux	9,5	Compleix
Carrer de la Química	265	18	4.770,0	1.200	5,7	22,79	Funcional	≤ 7,5 lux	9,5	Compleix
Carrer residencial	28	6	168,0	300	11	6,16	Ambiental	10 lux	6	Compleix
Vial EEVV	180	3	540,0	864	14	8,75	Ambiental	15 lux	7,5	Compleix

14.5.- CLASSIFICACIÓ ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

- La fórmula emprada per l'obtenció de l'índex d'eficiència energètica és:
(segons ITC-EA 01)

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

- Els valors d'eficiència energètica de referencia s'han obtingut a partir de la taula 3 de la ITC-EA 01

- Per la classificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat s'ha obtingut a partir de les especificacions de la taula 4 de la ITC-EA 01

IDENTIFICACIÓ VIAL	Valors de referència energètica			(ε)	(Iε)	Classificació energètica	
	Tipus vial	Em (lux) requisit	Ef. Energ. referència	Ef. Energ. Obtinguda	Index Ef. En. Obtinguda	Índex d'ef.energ.	Classificació energètica
Carrer del Metall	Funcional	10 lux	18	21,59	1,20	Iε > 1,1	A
Carrertera de Can sunyer	Funcional	10 lux	18	24,08	1,34	Iε > 1,1	A
Carrer de la fusta	Funcional	≤ 7,5 lux	14	15,20	1,09	Iε > 1,1	A
Carrer de l'acer	Funcional	≤ 7,5 lux	14	14,00	1,00	Iε > 1,1	A
Carrer del comerç	Funcional	≤ 7,5 lux	14	17,65	1,26	Iε > 1,1	A
Carrer de la Química	Funcional	≤ 7,5 lux	14	22,79	1,63	Iε > 1,1	A
Carrer residencial	Ambiental	10 lux	9	6,16	0,68	0,74 ≥ Iε > 0,56	D
Vial EEVV	Ambiental	15 lux	11	8,75	0,80	0,92 ≥ Iε > 0,74	C

Carrer del comerç

Identificació de la dependència:
Ubicació de la dependència:

Fecha: 09.11.2009
Proyecto elaborado por: Antonio Hernández Bolea

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Índice

Carrer del comerç

Portada del proyecto	1
Índice	2

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Hoja de datos de luminarias	3
-----------------------------	---

LUM. ECO VSAP 150W

LKV (Polar)	4
Diagrama de densidad lumínica	5
Tabla de intensidades lumínicas	6
Tabla de densidades lumínicas	9
Hoja de datos Deslumbramiento	12

Carrer del comerç

Datos de planificación	13
Resultados luminotécnicos	14
Rendering (procesado) en 3D	16
Rendering (procesado) de colores falsos	17

Recuadros de evaluación

Calçada principal

Sumario de los resultados	18
Isolíneas (E)	19
Gama de grises (E)	20
Gráfico de valores (E)	21
Tabla (E)	22

Observador

Observador 1

Isolíneas (L)	24
Gama de grises (L)	25
Gráfico de valores (L)	26
Tabla (L)	27

Observador 2

Isolíneas (L)	29
Gama de grises (L)	30
Gráfico de valores (L)	31
Tabla (L)	32

Vorera 1

Sumario de los resultados	34
Isolíneas (E)	35
Gama de grises (E)	36
Gráfico de valores (E)	37
Tabla (E)	38

Vorera 2

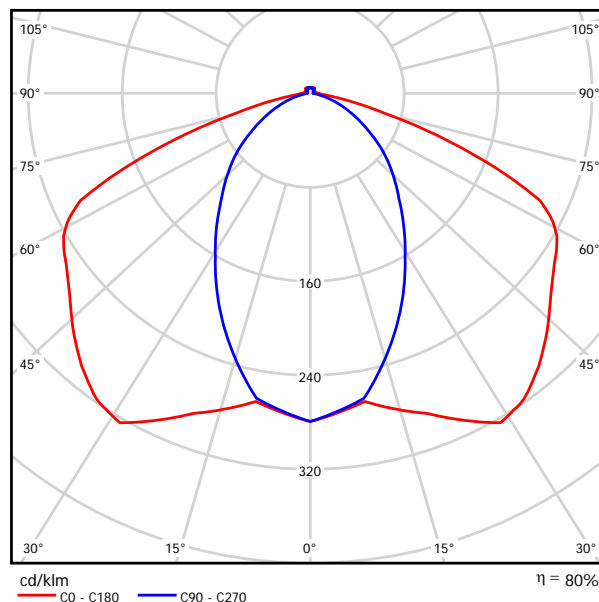
Sumario de los resultados	40
Isolíneas (E)	41
Gama de grises (E)	42
Gráfico de valores (E)	43
Tabla (E)	44

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



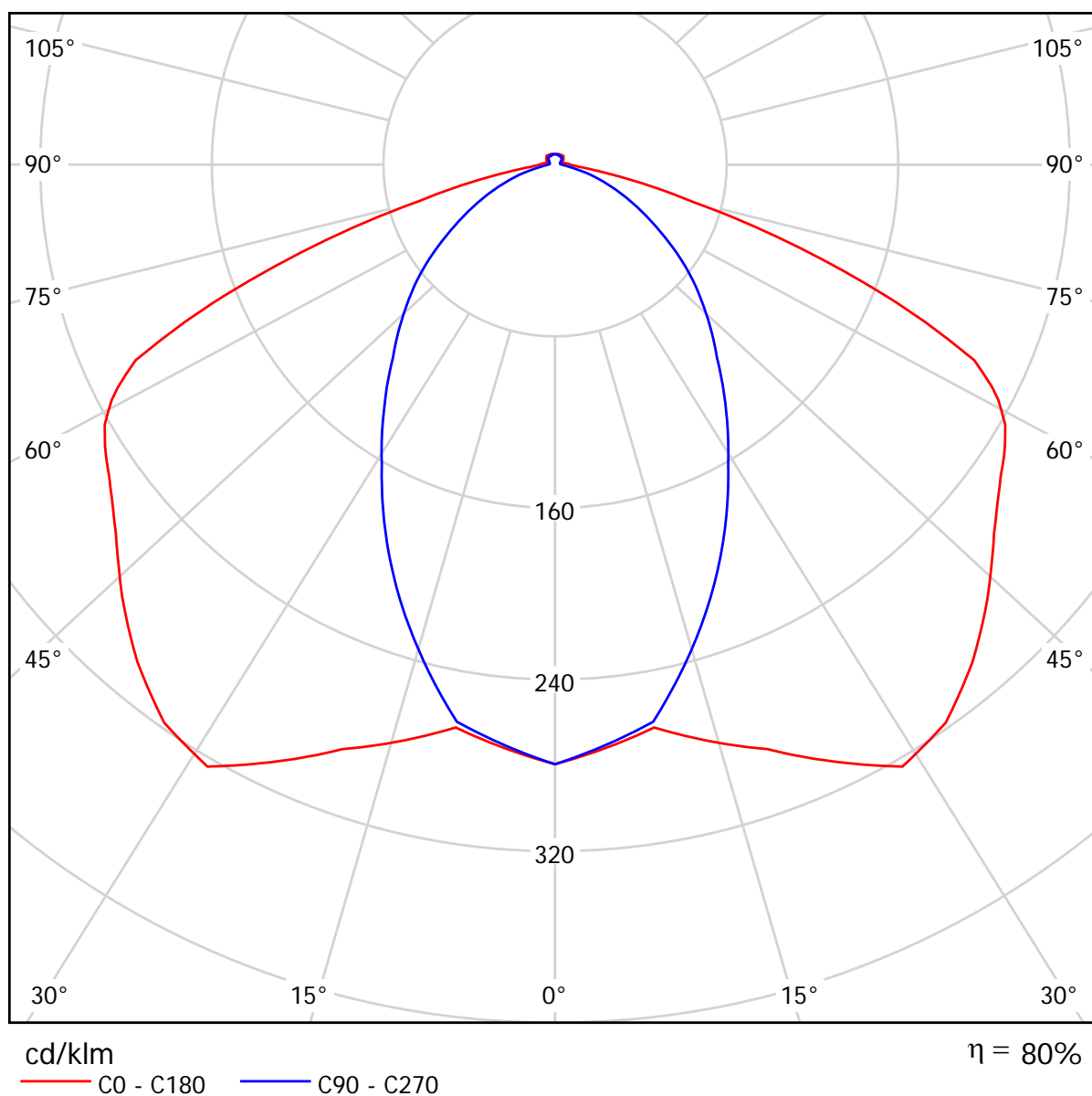
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 48 80 97 97 80

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / LKV (Polar)

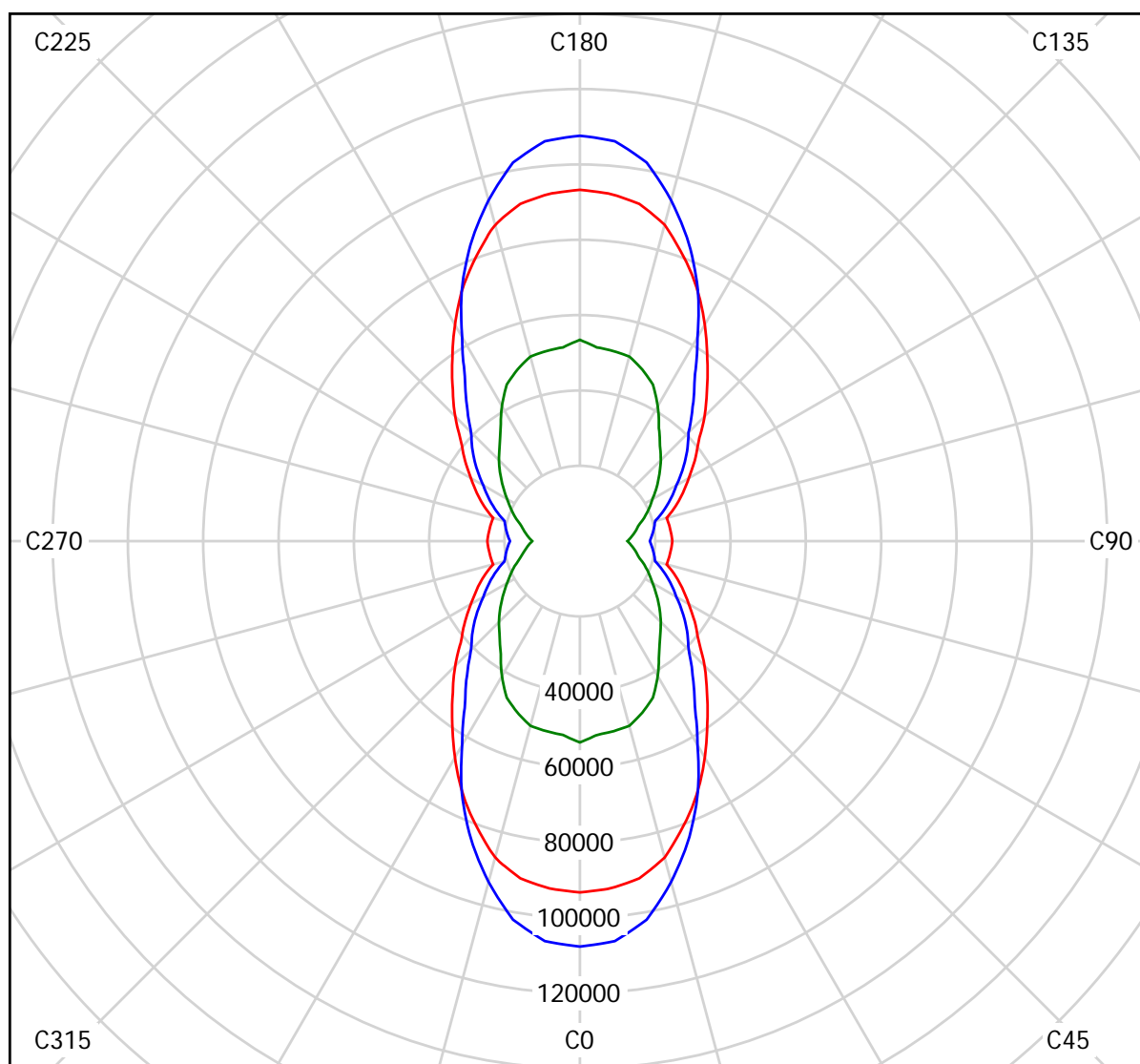
Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W
Lámparas: 1 x ST 150



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W
Lámparas: 1 x ST 150



cd/m²

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
5.0°	273	271	271	270	271	272	272	272	271	270
10.0°	266	263	262	261	263	265	264	265	263	261
15.0°	278	272	263	250	242	240	239	240	242	250
20.0°	290	282	265	238	222	215	213	215	222	238
25.0°	307	298	273	235	203	190	187	190	203	235
30.0°	324	314	282	232	184	164	162	164	184	232
35.0°	318	305	271	221	165	142	139	142	165	221
40.0°	303	284	252	202	149	119	118	119	149	202
45.0°	285	270	230	175	127	98	100	98	127	175
50.0°	267	252	206	150	107	80	84	80	107	150
55.0°	254	237	180	127	91	65	67	65	91	127
60.0°	242	221	156	105	75	53	51	53	75	105
65.0°	216	188	125	82	59	42	37	42	59	82
70.0°	140	124	85	58	44	31	25	31	44	58
75.0°	66	62	51	37	27	20	16	20	27	37
80.0°	28	26	22	16	15	11	7.90	11	15	16
85.0°	11	9.40	8.20	6.40	6.20	5.30	4.70	5.30	6.20	6.40
90.0°	7.30	6.30	5.10	4.80	3.70	3.20	3.20	3.20	3.70	4.80

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
5.0°	271	271	273	271	271	270	271	272	272	272
10.0°	262	263	266	263	262	261	263	265	264	265
15.0°	263	272	278	272	263	250	242	240	239	240
20.0°	265	282	290	282	265	238	222	215	213	215
25.0°	273	298	307	298	273	235	203	190	187	190
30.0°	282	314	324	314	282	232	184	164	162	164
35.0°	271	305	318	305	271	221	165	142	139	142
40.0°	252	284	303	284	252	202	149	119	118	119
45.0°	230	270	285	270	230	175	127	98	100	98
50.0°	206	252	267	252	206	150	107	80	84	80
55.0°	180	237	254	237	180	127	91	65	67	65
60.0°	156	221	242	221	156	105	75	53	51	53
65.0°	125	188	216	188	125	82	59	42	37	42
70.0°	85	124	140	124	85	58	44	31	25	31
75.0°	51	62	66	62	51	37	27	20	16	20
80.0°	22	26	28	26	22	16	15	11	7.90	11
85.0°	8.20	9.40	11	9.40	8.20	6.40	6.20	5.30	4.70	5.30
90.0°	5.10	6.30	7.30	6.30	5.10	4.80	3.70	3.20	3.20	3.20

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	280	280	280	280	280
5.0°	271	270	271	271	273
10.0°	263	261	262	263	266
15.0°	242	250	263	272	278
20.0°	222	238	265	282	290
25.0°	203	235	273	298	307
30.0°	184	232	282	314	324
35.0°	165	221	271	305	318
40.0°	149	202	252	284	303
45.0°	127	175	230	270	285
50.0°	107	150	206	252	267
55.0°	91	127	180	237	254
60.0°	75	105	156	221	242
65.0°	59	82	125	188	216
70.0°	44	58	85	124	140
75.0°	27	37	51	62	66
80.0°	15	16	22	26	28
85.0°	6.20	6.40	8.20	9.40	11
90.0°	3.70	4.80	5.10	6.30	7.30

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914
5.0°	57753	57383	57277	57203	57362	57573	57468	57573	57362	57203
10.0°	57019	56270	56056	55906	56227	56655	56441	56655	56227	55906
15.0°	60709	59421	57468	54468	52842	52340	52045	52340	52842	54468
20.0°	65050	63189	59398	53386	49708	48227	47846	48227	49708	53386
25.0°	71400	69307	63563	54667	47143	44108	43585	44108	47143	54667
30.0°	78859	76498	68588	56491	44736	39989	39308	39989	44736	56491
35.0°	81725	78534	69708	56893	42509	36642	35742	36642	42509	56893
40.0°	83318	78173	69313	55472	40999	32771	32331	32771	40999	55472
45.0°	85046	80426	68532	52196	37947	29332	29929	29332	37947	52196
50.0°	87654	82505	67388	49287	35120	26299	27545	26299	35120	49287
55.0°	93233	86948	66295	46782	33331	23850	24548	23850	33331	46782
60.0°	102188	93335	65807	44349	31575	22175	21289	22175	31575	44349
65.0°	107632	93667	62445	40798	29576	20698	18554	20698	29576	40798
70.0°	86034	76605	52508	35683	26994	18920	15469	18920	26994	35683
75.0°	53425	50738	41372	30377	22233	16125	12623	16125	22233	30377
80.0°	33381	31196	27069	19058	18572	13838	9589	13838	18572	19058
85.0°	26120	22734	19832	15478	14995	12818	11367	12818	14995	15478

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914
5.0°	57277	57383	57753	57383	57277	57203	57362	57573	57468	57573
10.0°	56056	56270	57019	56270	56056	55906	56227	56655	56441	56655
15.0°	57468	59421	60709	59421	57468	54468	52842	52340	52045	52340
20.0°	59398	63189	65050	63189	59398	53386	49708	48227	47846	48227
25.0°	63563	69307	71400	69307	63563	54667	47143	44108	43585	44108
30.0°	68588	76498	78859	76498	68588	56491	44736	39989	39308	39989
35.0°	69708	78534	81725	78534	69708	56893	42509	36642	35742	36642
40.0°	69313	78173	83318	78173	69313	55472	40999	32771	32331	32771
45.0°	68532	80426	85046	80426	68532	52196	37947	29332	29929	29332
50.0°	67388	82505	87654	82505	67388	49287	35120	26299	27545	26299
55.0°	66295	86948	93233	86948	66295	46782	33331	23850	24548	23850
60.0°	65807	93335	102188	93335	65807	44349	31575	22175	21289	22175
65.0°	62445	93667	107632	93667	62445	40798	29576	20698	18554	20698
70.0°	52508	76605	86034	76605	52508	35622	26994	18920	15469	18920
75.0°	41372	50738	53425	50738	41372	30377	22233	16125	12623	16125
80.0°	27069	31196	33381	31196	27069	19058	18572	13838	9589	13838
85.0°	19832	22734	26120	22734	19832	15478	14995	12818	11367	12818

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	58914	58914	58914	58914	58914
5.0°	57362	57203	57277	57383	57753
10.0°	56227	55906	56056	56270	57019
15.0°	52842	54468	57468	59421	60709
20.0°	49708	53386	59398	63189	65050
25.0°	47143	54667	63563	69307	71400
30.0°	44736	56491	68588	76498	78859
35.0°	42509	56893	69708	78534	81725
40.0°	40999	55472	69313	78173	83318
45.0°	37947	52196	68532	80426	85046
50.0°	35120	49287	67388	82505	87654
55.0°	33331	46782	66295	86948	93233
60.0°	31575	44349	65807	93335	102188
65.0°	29576	40798	62445	93667	107632
70.0°	26994	35683	52508	76605	86034
75.0°	22233	30377	41372	50738	53425
80.0°	18572	19058	27069	31196	33381
85.0°	14995	15478	19832	22734	26120

Valores en Candela/m².

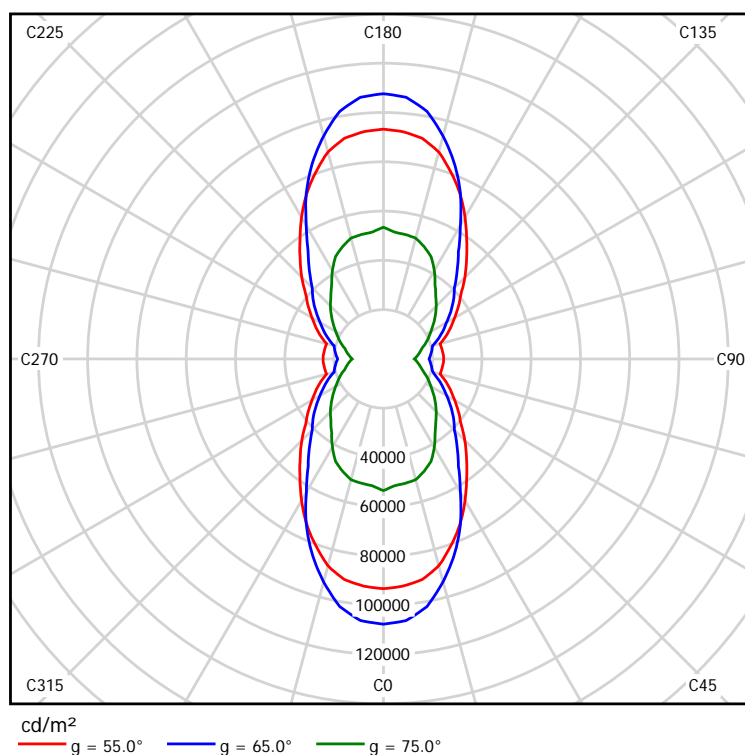
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: LAMP 6901013 LUM.
ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

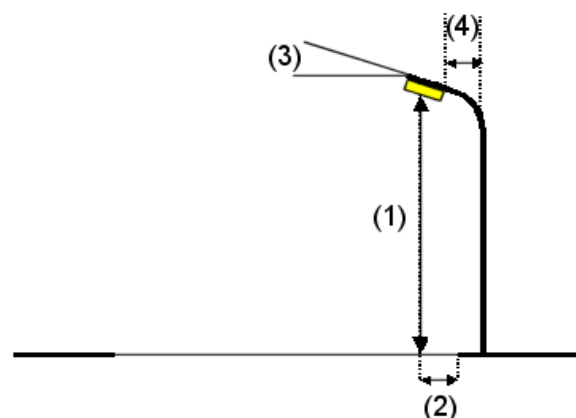
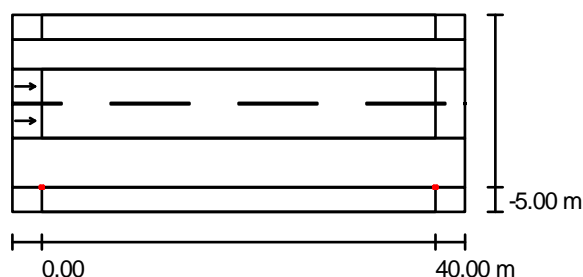
Carrer del comerç / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Vorera 1	(Anchura: 2.500 m)
Estacionament camions	(Anchura: 3.000 m)
Calçada principal	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Estacionament turismes	(Anchura: 5.000 m)
Vorera 2	(Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.57

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W
Flujo luminoso de las luminarias:	17200 lm
Potencia de las luminarias:	150.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	40.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-5.000 m
Inclinación del brazo (3):	15.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 186 cd/klm
 con 80°: 71 cd/klm
 con 90°: 23 cd/klm

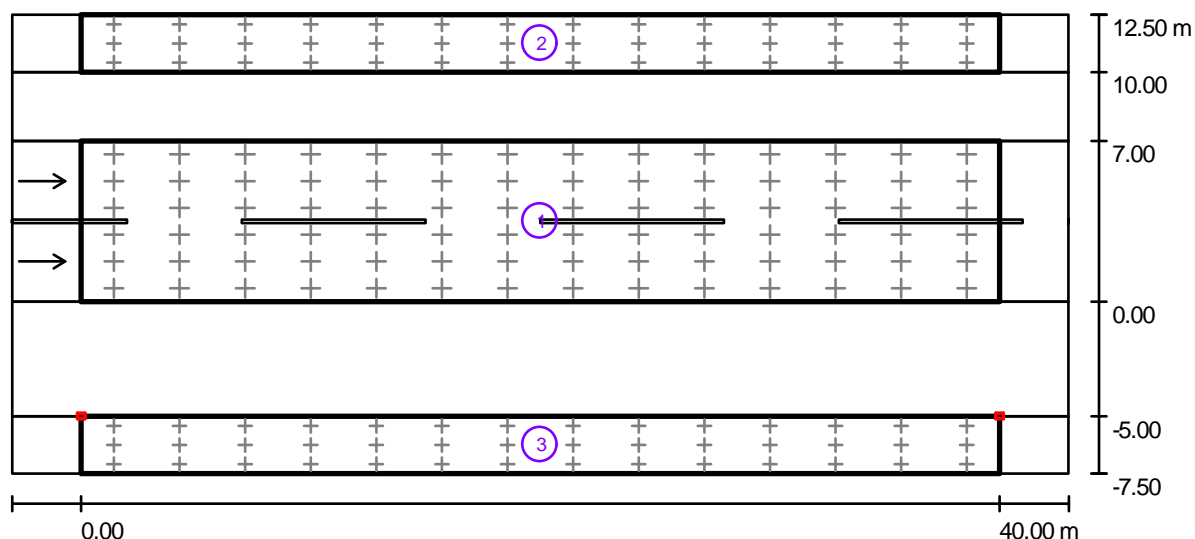
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:329

Lista del recuadro de evaluación

1 Calçada principal

Longitud: 40.000 m, Anchura: 7.000 m

Trama: 14 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calçada principal.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME6

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.3	0.47	0.6	10	1.2
Valores de consigna según clase:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	/
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Vorera 1

Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.500 m

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera 1.

Clase de iluminación seleccionada: S4 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	2	1
Valores de consigna según clase:	≥ 5	≥ 1
Cumplido/No cumplido:		

3 Vorera 2

Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.500 m

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera 2.

Clase de iluminación seleccionada: S4 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	10	3
Valores de consigna según clase:	≥ 5	≥ 1
Cumplido/No cumplido:	 ¹	

¹ Atención: Para garantizar una cierta uniformidad, el valor efectivo de la intensidad lumínica media no debe superar el 150% del valor mínimo previsto para la clase.

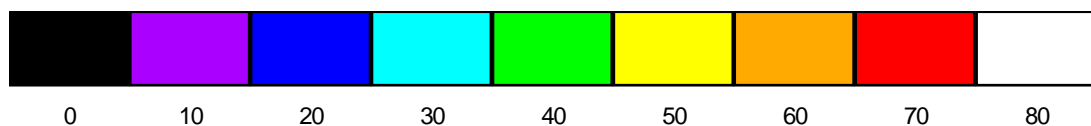
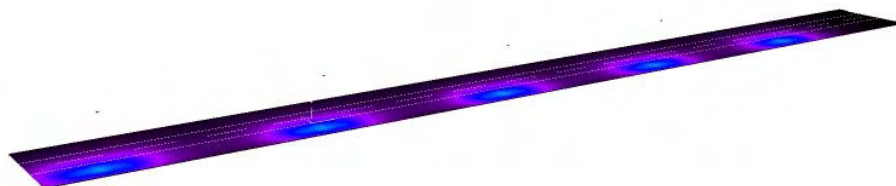
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

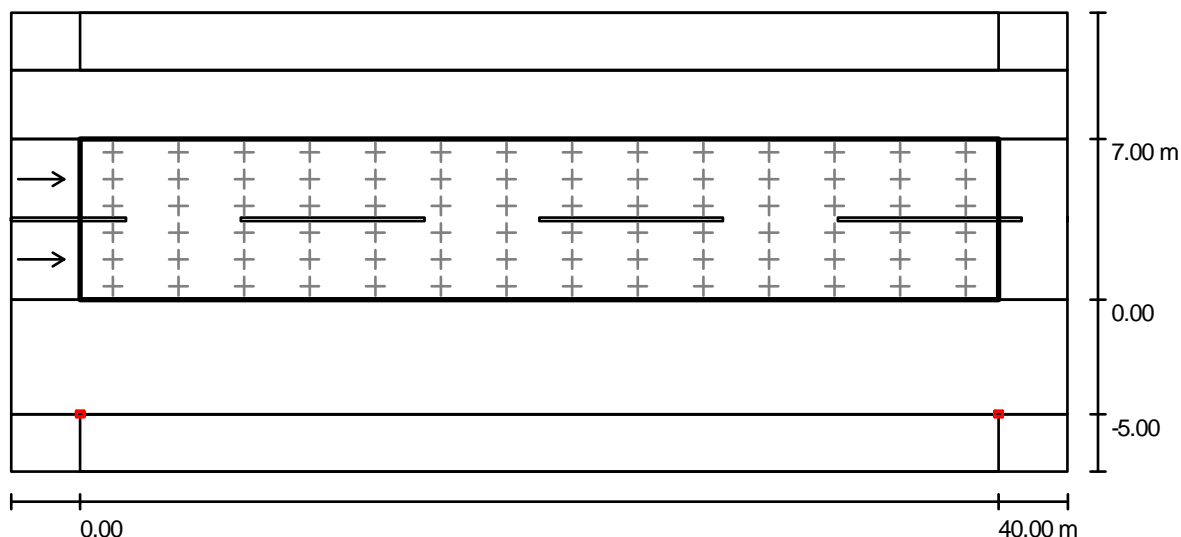
Carrer del comerç / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:329

Trama: 14 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calçada principal.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME6

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

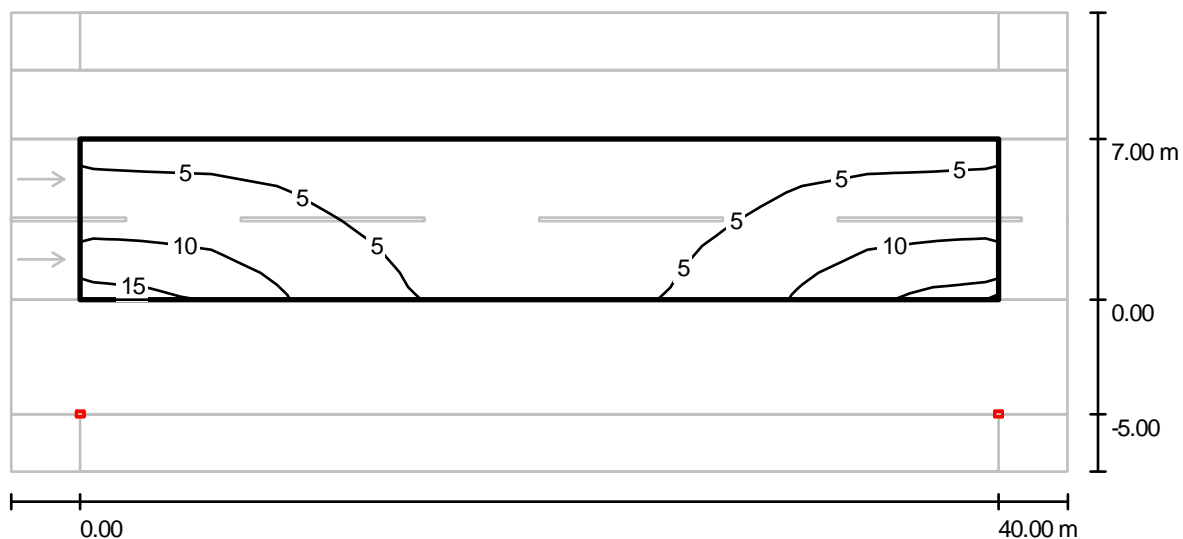
L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.3	0.47	0.6	10	1.2
≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	/
✓	✓	✓	✓	✓

Observador respectivo (2 Pieza):

Nº	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.3	0.52	0.6	10
2	Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.3	0.47	0.9	6

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]
5.94

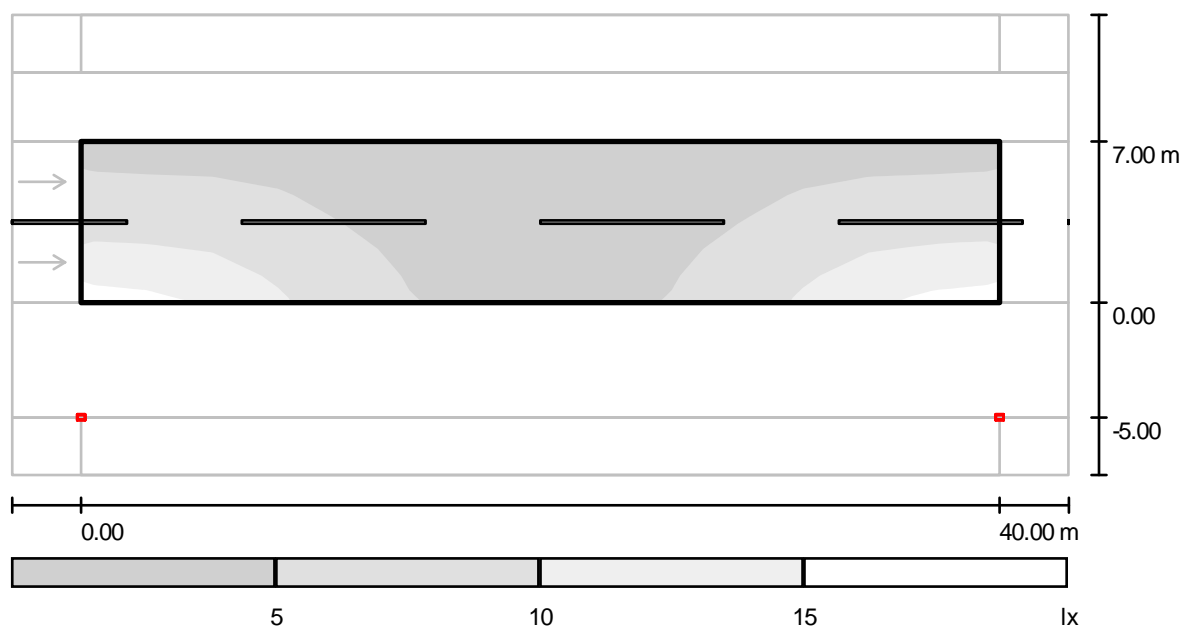
E_{min} [lx]
2.41

E_{max} [lx]
15

E_{min} / E_m
0.406

E_{min} / E_{max}
0.157

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Gama de grises (E)

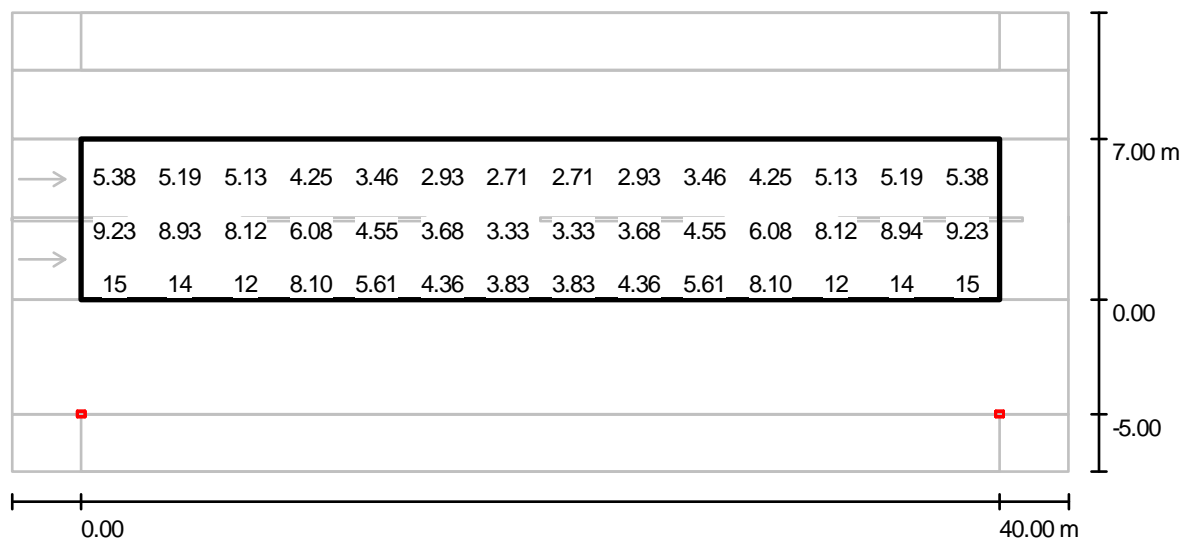
Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

 E_m [lx]
5.94 E_{min} [lx]
2.41 E_{max} [lx]
15 E_{min} / E_m
0.406 E_{min} / E_{max}
0.157

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]
5.94

E_{min} [lx]
2.41

E_{max} [lx]
15

E_{min} / E_m
0.406

E_{min} / E_{max}
0.157

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Tabla (E)



6.417	4.18	4.02	4.06	3.49	2.95	2.57	<u>2.41</u>	<u>2.41</u>	2.57	2.95
5.250	5.38	5.19	5.13	4.25	3.46	2.93	2.71	2.71	2.93	3.46
4.083	7.00	6.80	6.46	5.14	4.00	3.30	3.02	3.02	3.30	4.00
2.917	9.23	8.93	8.12	6.08	4.55	3.68	3.33	3.33	3.68	4.55
1.750	12	12	10	7.08	5.12	4.06	3.62	3.62	4.06	5.12
0.583	<u>15</u>	14	12	8.10	5.61	4.36	3.83	3.83	4.36	5.61
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]
5.94

E_{min} [lx]
2.41

E_{max} [lx]
15

E_{min} / E_m
0.406

E_{min} / E_{max}
0.157

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Tabla (E)



6.417	3.49	4.06	4.03	4.19
5.250	4.25	5.13	5.19	5.38
4.083	5.14	6.47	6.80	7.00
2.917	6.08	8.12	8.94	9.23
1.750	7.08	10	12	12
0.583	8.10	12	14	<u>15</u>
m	30.000	32.857	35.714	38.571

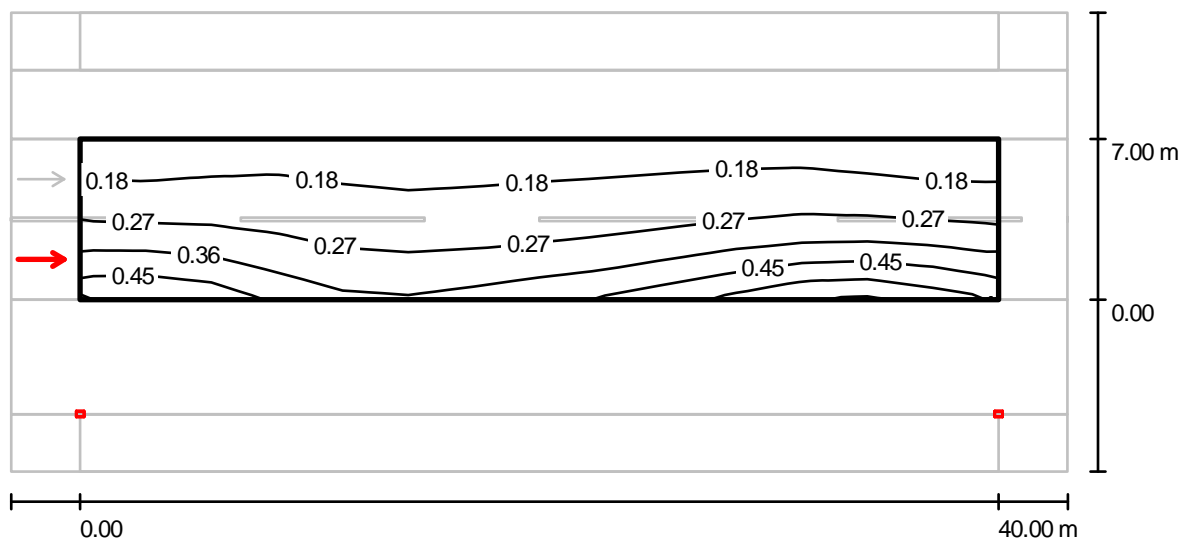
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.94	2.41	15	0.406	0.157

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

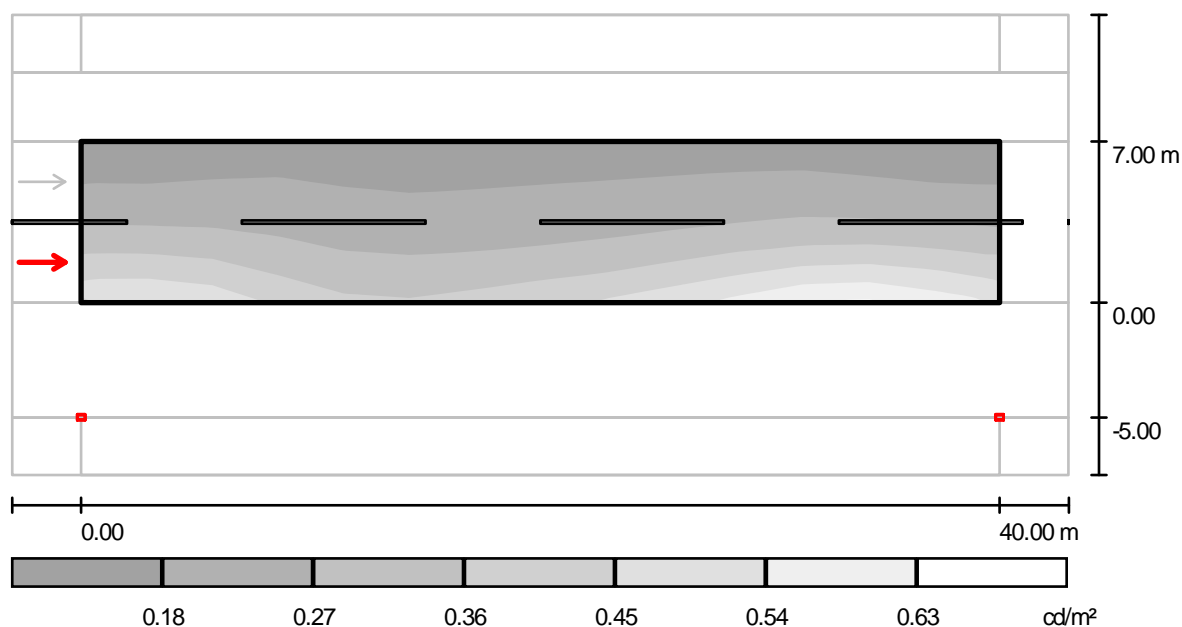
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.52	0.6	10
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 1 / Gama de grises (L)



Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

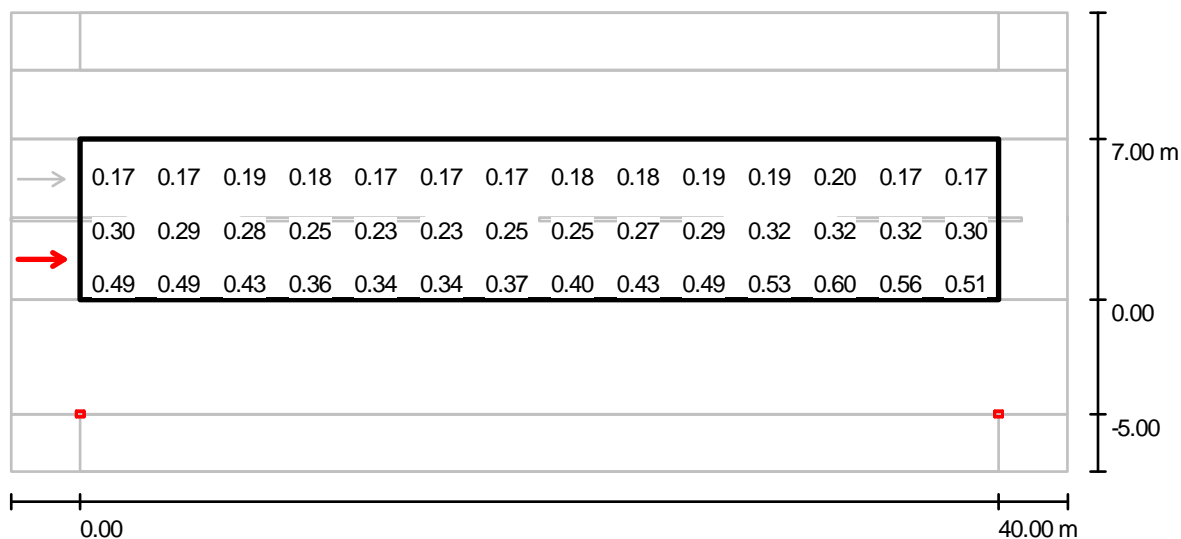
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q_0 : 0.070

	L_m [cd/m^2]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.52	0.6	10
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 1 / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.52	0.6	10
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 1 / Tabla (L)



6.417	0.14	0.14	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.16
5.250	0.17	0.17	0.19	0.18	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.19
4.083	0.22	0.22	0.23	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.23
2.917	0.30	0.29	0.28	0.25	0.23	0.23	0.25	0.25	0.27	0.29
1.750	0.39	0.39	0.35	0.30	0.28	0.28	0.29	0.31	0.33	0.38
0.583	0.49	0.49	0.43	0.36	0.34	0.34	0.37	0.40	0.43	0.49
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 14 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.52	0.6	10
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 1 / Tabla (L)



6.417	0.16	0.16	0.14	0.14
5.250	0.19	0.20	0.17	0.17
4.083	0.24	0.25	0.23	0.22
2.917	0.32	0.32	0.32	0.30
1.750	0.42	0.44	0.44	0.40
0.583	0.53	0.60	0.56	0.51
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 14 x 6 Puntos

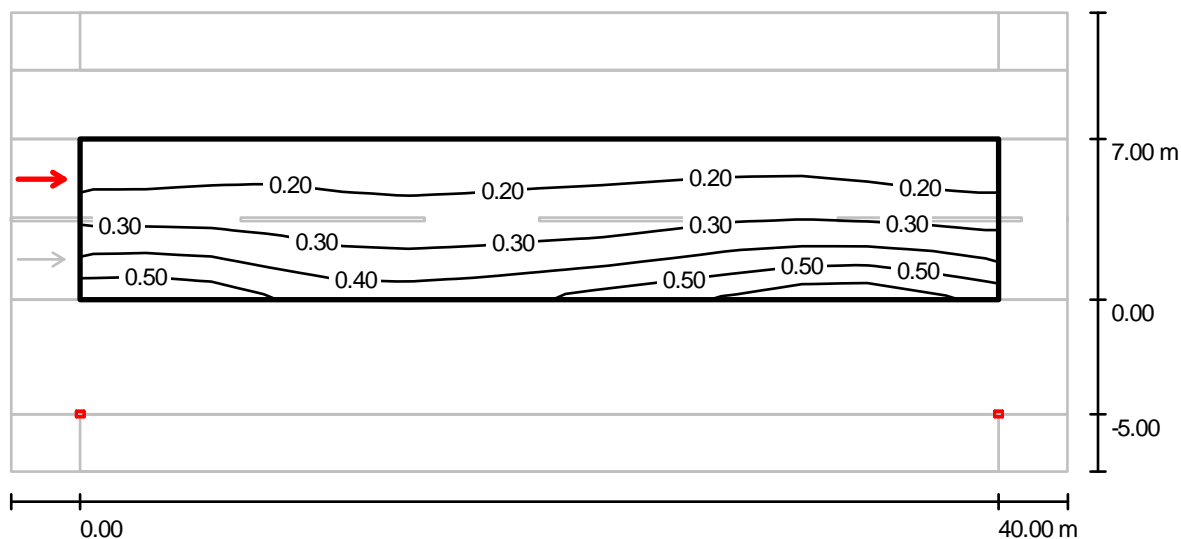
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.52	0.6	10
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

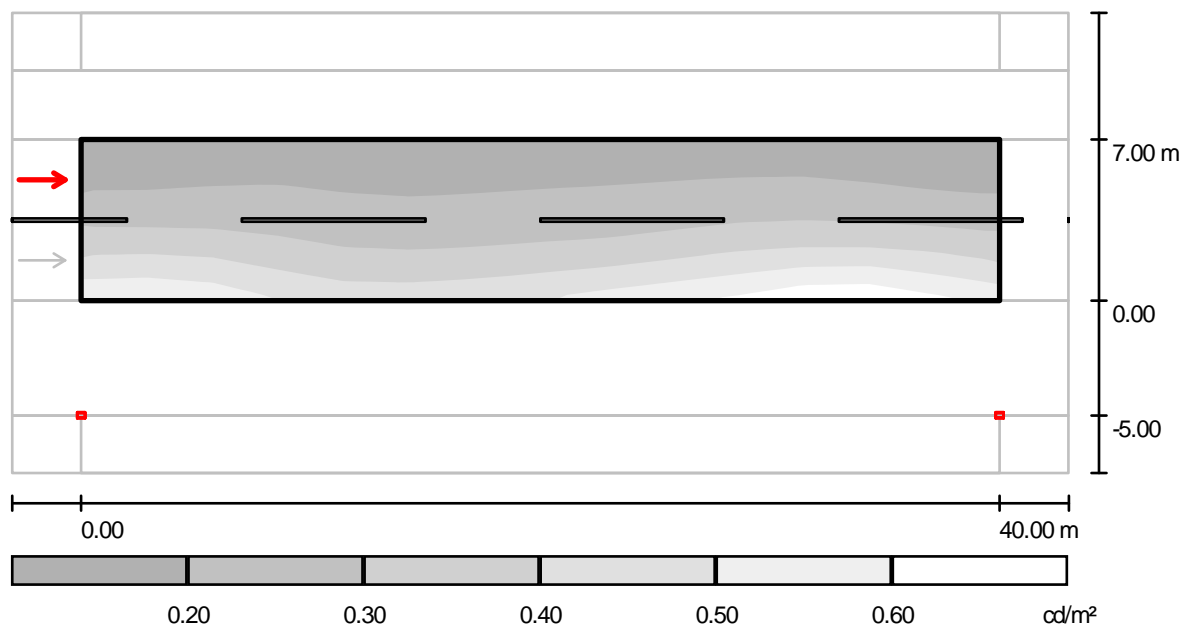
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.47	0.9	6
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 2 / Gama de grises (L)



Escala 1 : 329

Trama: 14 x 6 Puntos

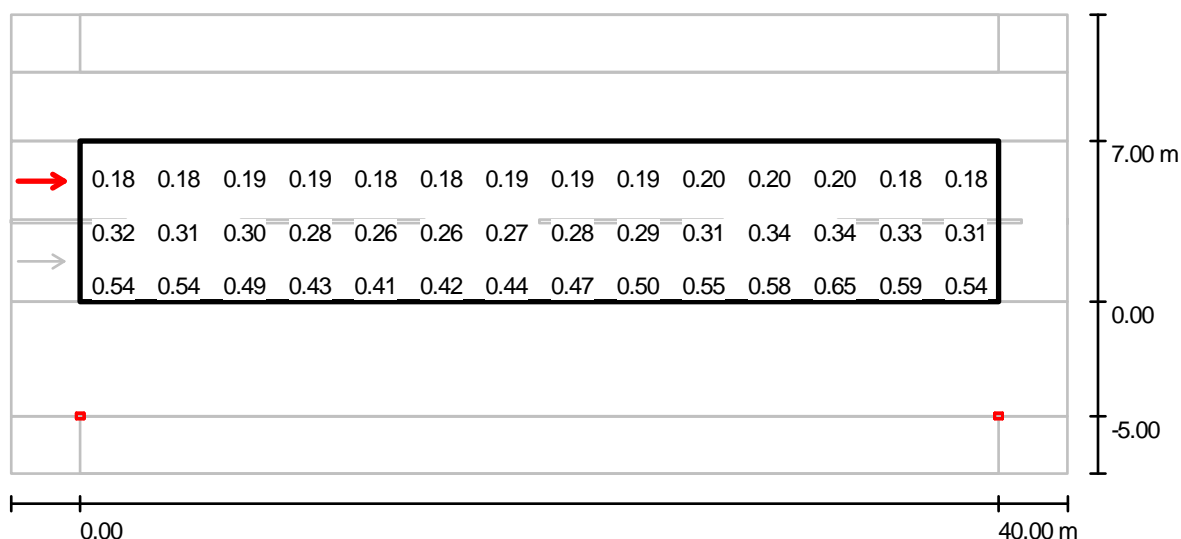
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.47	0.9	6
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 2 / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.47	0.9	6
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 2 / Tabla (L)



6.417	0.14	0.14	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16
5.250	0.18	0.18	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.20
4.083	0.23	0.23	0.24	0.23	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.25
2.917	0.32	0.31	0.30	0.28	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.31
1.750	0.42	0.43	0.39	0.34	0.32	0.33	0.34	0.36	0.37	0.42
0.583	0.54	0.54	0.49	0.43	0.41	0.42	0.44	0.47	0.50	0.55
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 14 x 6 Puntos

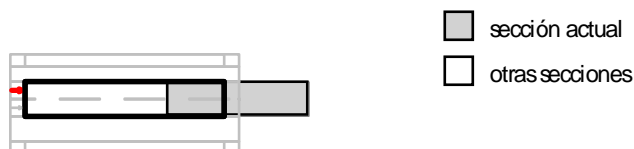
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.47	0.9	6
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Calçada principal / Observador 2 / Tabla (L)



6.417	0.16	0.16	0.14	0.14
5.250	0.20	0.20	0.18	0.18
4.083	0.26	0.26	0.24	0.23
2.917	0.34	0.34	0.33	0.31
1.750	0.45	0.47	0.46	0.41
0.583	0.58	0.65	0.59	0.54
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 14 x 6 Puntos

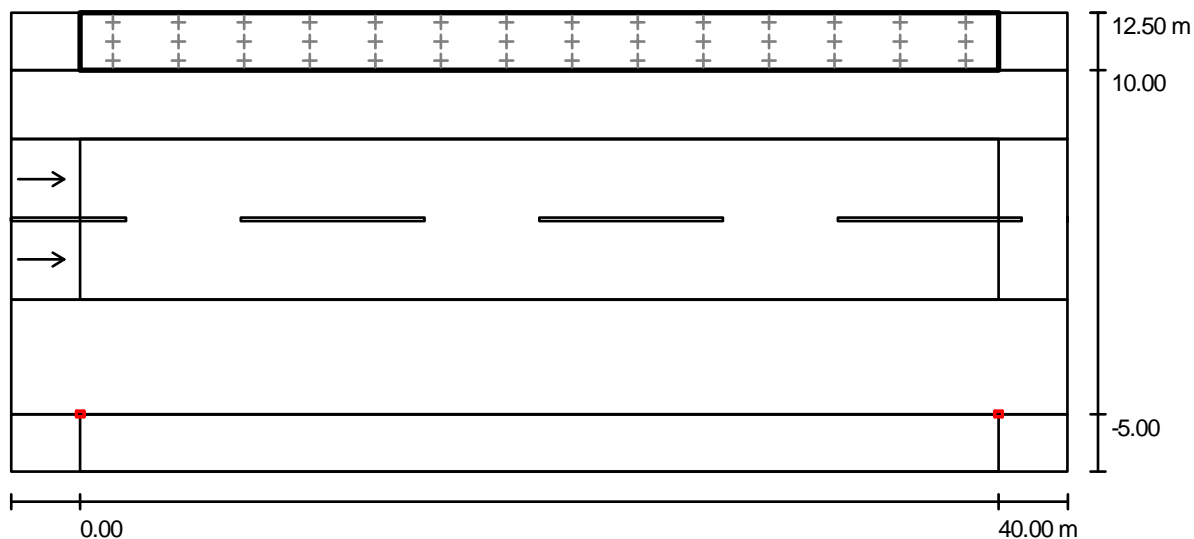
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.3	0.47	0.9	6
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:329

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera 1.

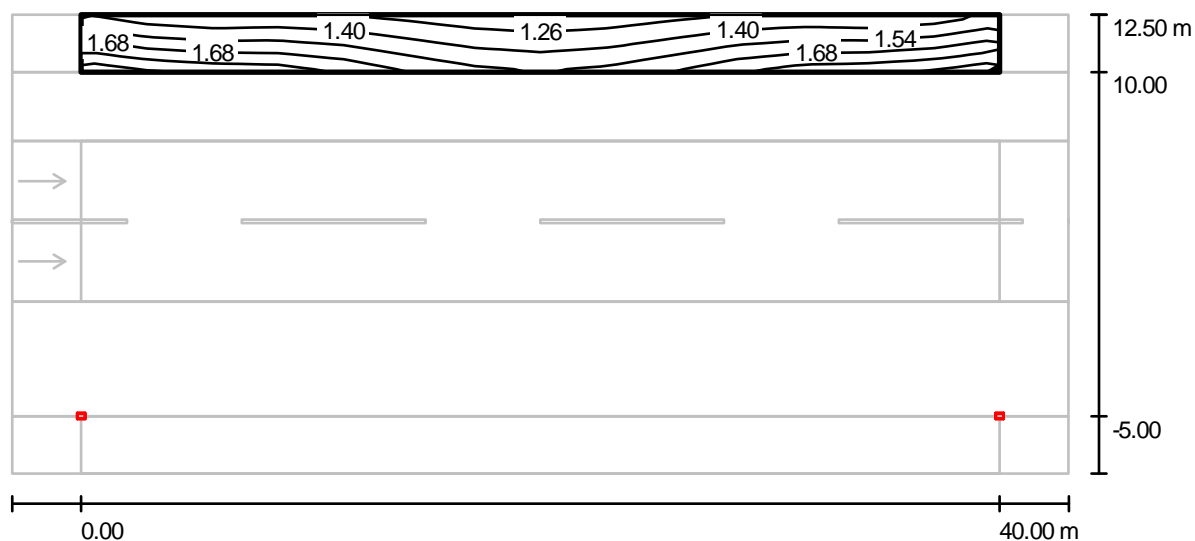
Clase de iluminación seleccionada: S4

E_m [lx]
2

E_{min} [lx]
1

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
1.52

E_{min} [lx]
1.21

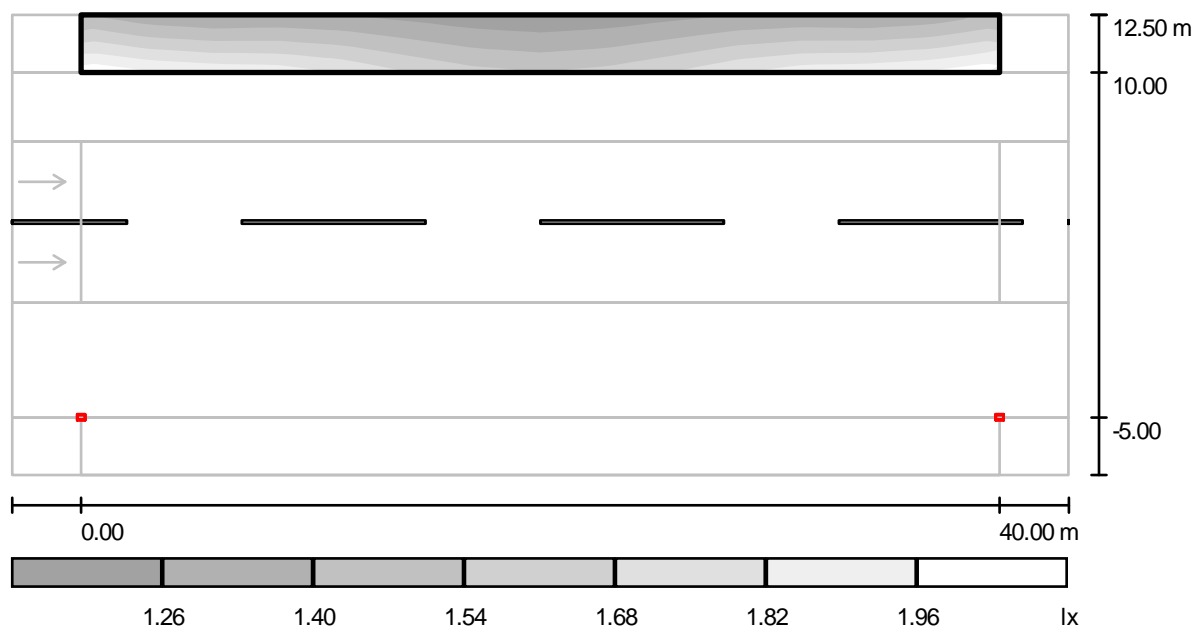
E_{max} [lx]
1.92

E_{min} / E_m
0.795

E_{min} / E_{max}
0.629

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
1.52

E_{min} [lx]
1.21

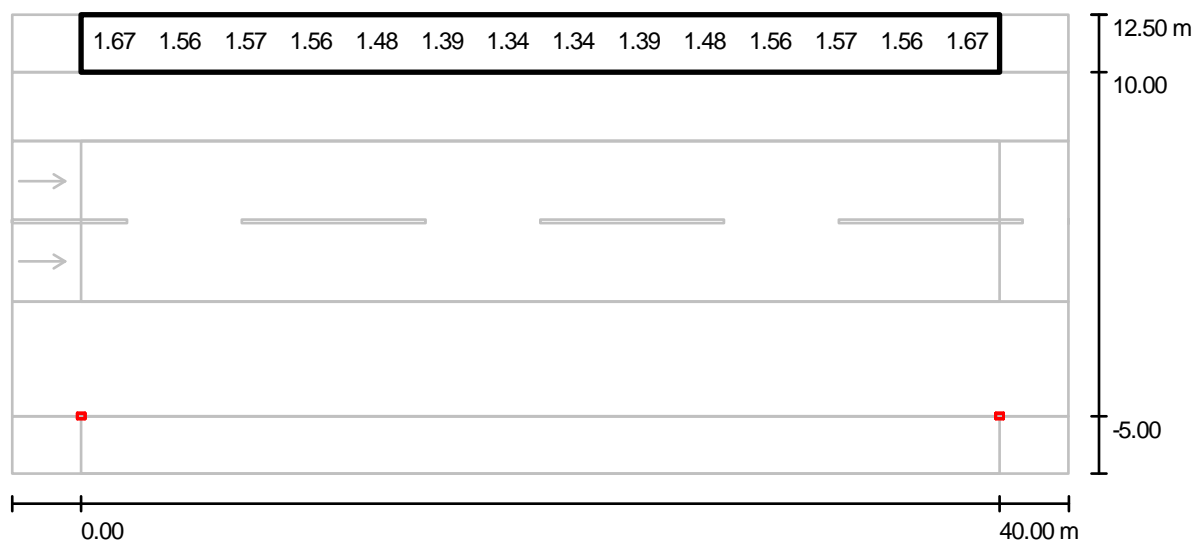
E_{max} [lx]
1.92

E_{min} / E_m
0.795

E_{min} / E_{max}
0.629

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
1.52

E_{min} [lx]
1.21

E_{max} [lx]
1.92

E_{min} / E_m
0.795

E_{min} / E_{max}
0.629

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 1 / Tabla (E)



■ sección actual
 □ otras secciones

2.083	1.46	1.35	1.37	1.37	1.32	1.26	<u>1.21</u>	<u>1.21</u>	1.26	1.32
1.250	1.67	1.56	1.57	1.56	1.48	1.39	1.34	1.34	1.39	1.48
0.417	<u>1.92</u>	1.81	1.81	1.77	1.65	1.55	1.48	1.48	1.55	1.66
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
1.52

E_{min} [lx]
1.21

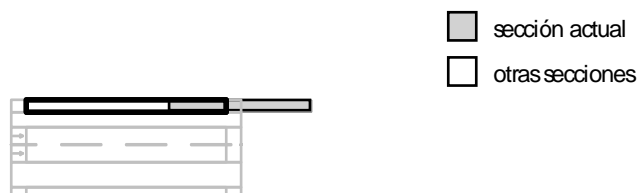
E_{max} [lx]
1.92

E_{min} / E_m
0.795

E_{min} / E_{max}
0.629

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 1 / Tabla (E)



2.083	1.38	1.37	1.35	1.46
1.250	1.56	1.57	1.56	1.67
0.417	1.78	1.82	1.81	<u>1.92</u>
m 30.000	32.857	35.714	38.571	

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
1.52

E_{min} [lx]
1.21

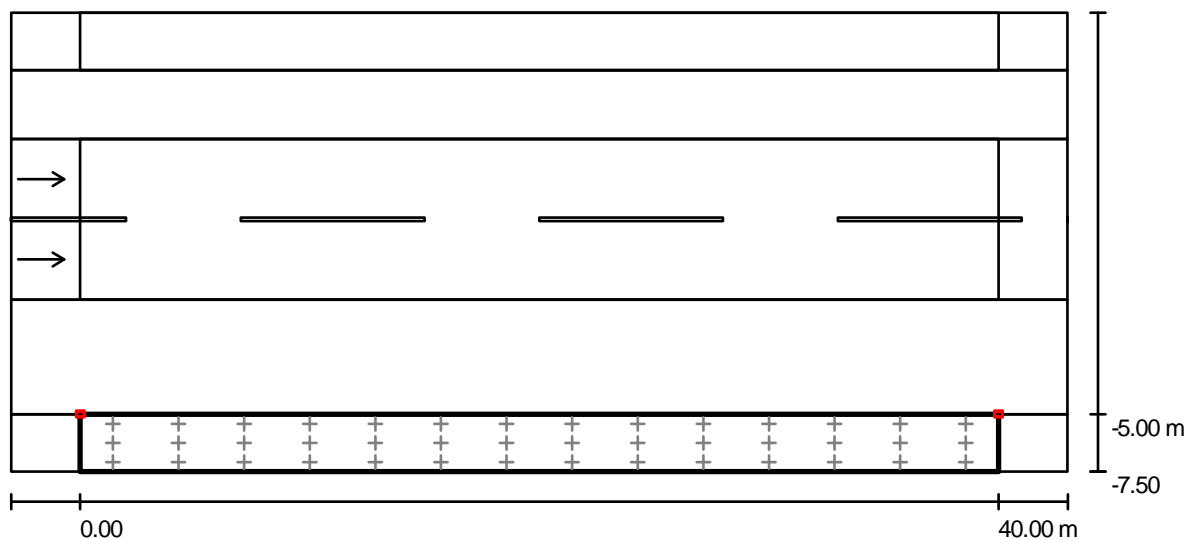
E_{max} [lx]
1.92

E_{min} / E_m
0.795

E_{min} / E_{max}
0.629

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:329

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera 2.

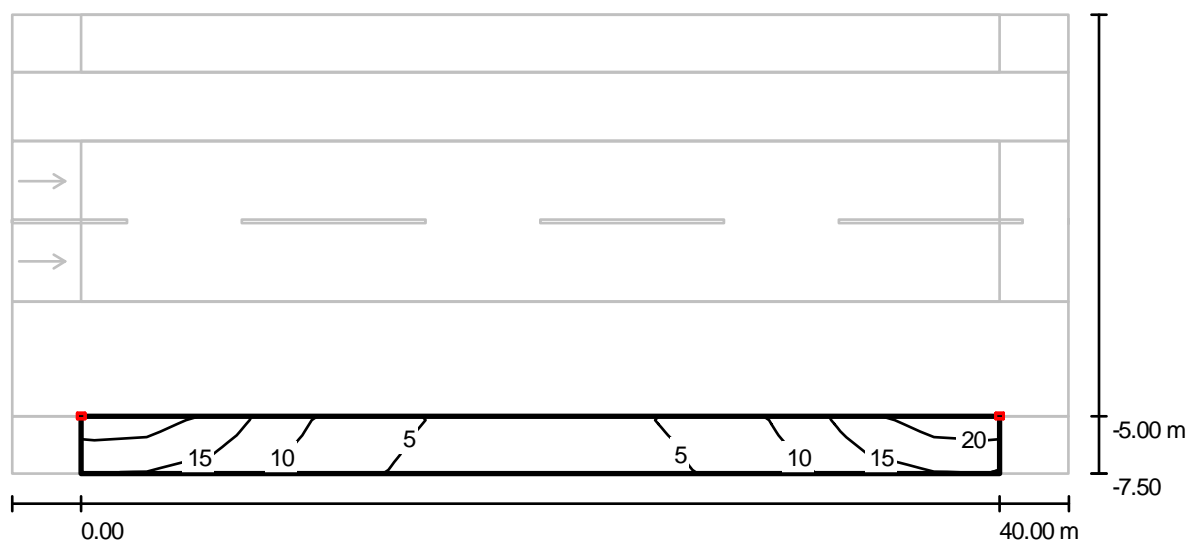
Clase de iluminación seleccionada: S4

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
3

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
3.18

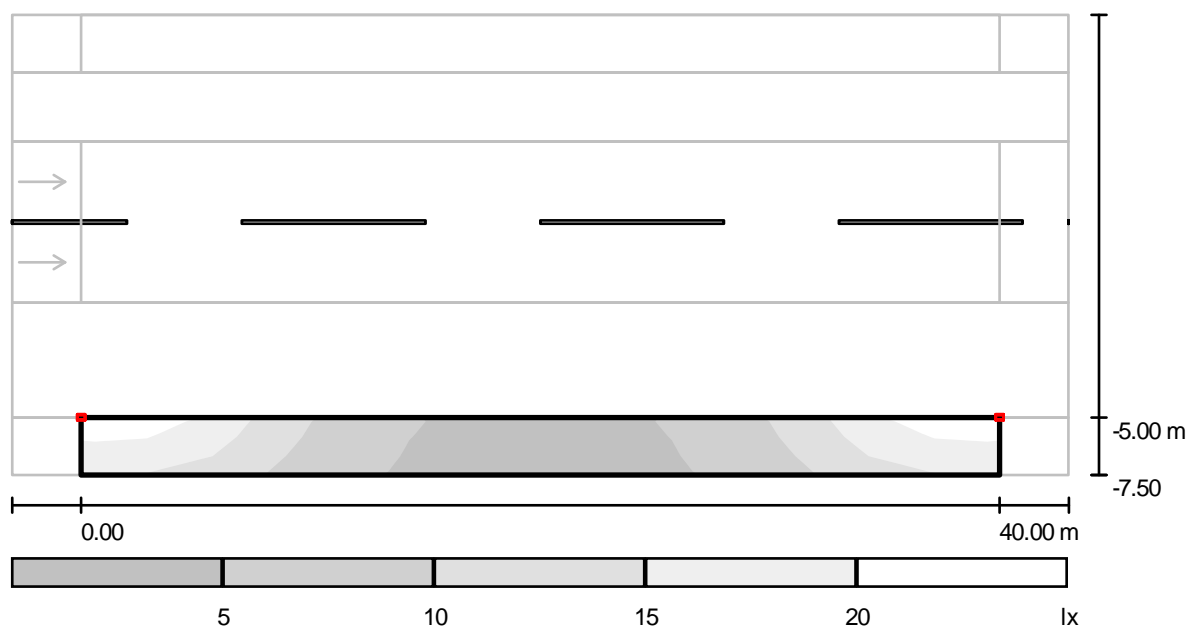
E_{max} [lx]
22

E_{min} / E_m
0.306

E_{min} / E_{max}
0.146

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 2 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
3.18

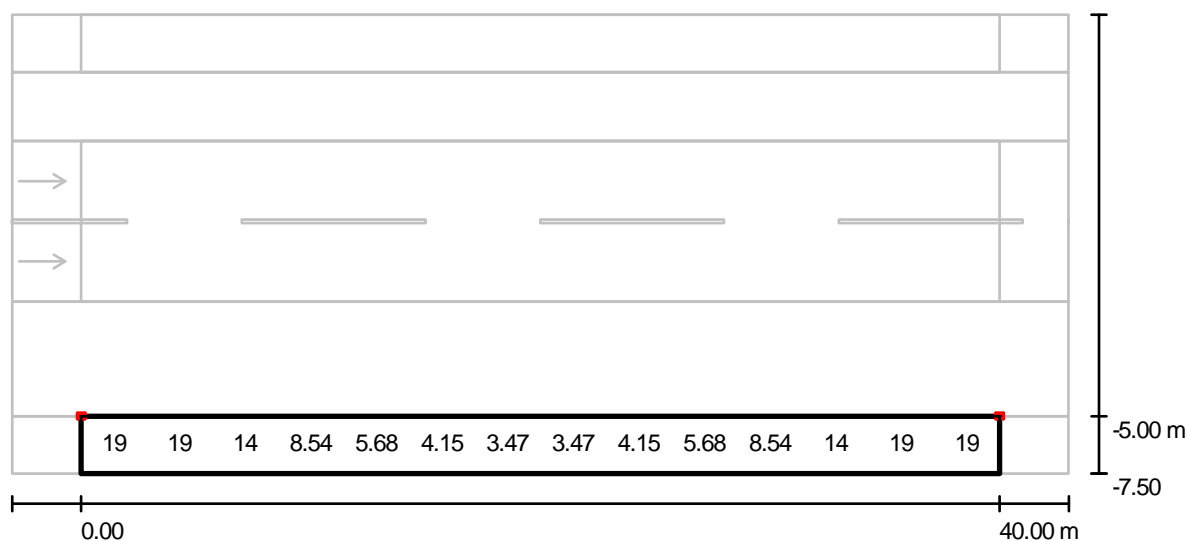
E_{max} [lx]
22

E_{min} / E_m
0.306

E_{min} / E_{max}
0.146

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 329

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
3.18

E_{max} [lx]
22

E_{min} / E_m
0.306

E_{min} / E_{max}
0.146

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 2 / Tabla (E)



2.083	<u>22</u>	21	15	9.28	6.03	4.40	3.68	3.68	4.40	6.03
1.250	19	19	14	8.54	5.68	4.15	3.47	3.47	4.15	5.68
0.417	16	16	12	7.76	5.21	3.85	<u>3.18</u>	<u>3.18</u>	3.85	5.21
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
3.18

E_{max} [lx]
22

E_{min} / E_m
0.306

E_{min} / E_{max}
0.146

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer del comerç / Vorera 2 / Tabla (E)



2.083	9.28	15	21	<u>22</u>
1.250	8.54	14	19	19
0.417	7.76	12	16	16
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
3.18

E_{max} [lx]
22

E_{min} / E_m
0.306

E_{min} / E_{max}
0.146

ENLLUMENAT ZONA RESIDENCIAL

Identificació de la dependència:
Ubicació de la dependència:

Fecha: 09.11.2009
Proyecto elaborado por: Antonio Hernández Bolea

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Índice

ENLLUMENAT ZONA RESIDENCIAL

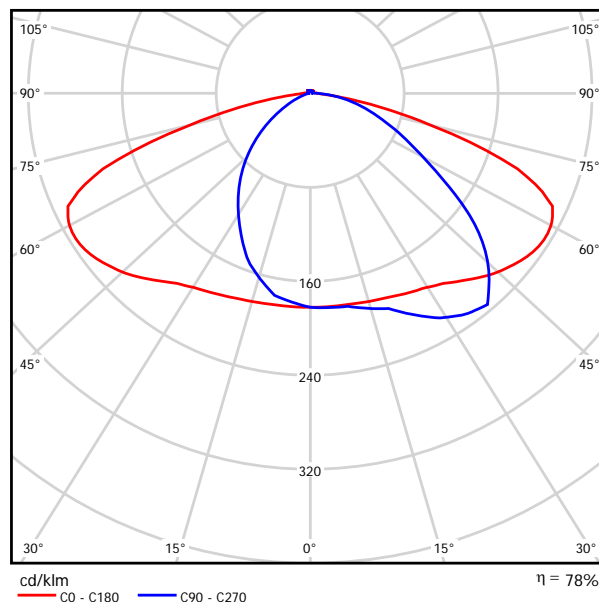
Portada del proyecto	1
Índice	2
LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230	
Hoja de datos de luminarias	3
MINI ECO HST 100W/230	
LKV (Polar)	4
Diagrama de densidad lumínica	5
Tabla de intensidades lumínicas	6
Tabla de densidades lumínicas	9
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Carrer zona residencial	
Datos de planificación	13
Resultados luminotécnicos	14
Rendering (procesado) en 3D	16
Rendering (procesado) de colores falsos	17
Recuadros de evaluación	
Calçada ciculació veïns	
Sumario de los resultados	18
Isolíneas (E)	19
Gama de grises (E)	20
Gráfico de valores (E)	21
Tabla (E)	22
Vorera peatonal	
Sumario de los resultados	23
Isolíneas (E)	24
Gama de grises (E)	25
Gráfico de valores (E)	26
Tabla (E)	27
Vorera peatonal	
Sumario de los resultados	28
Isolíneas (E)	29
Gama de grises (E)	30
Gráfico de valores (E)	31
Tabla (E)	32

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



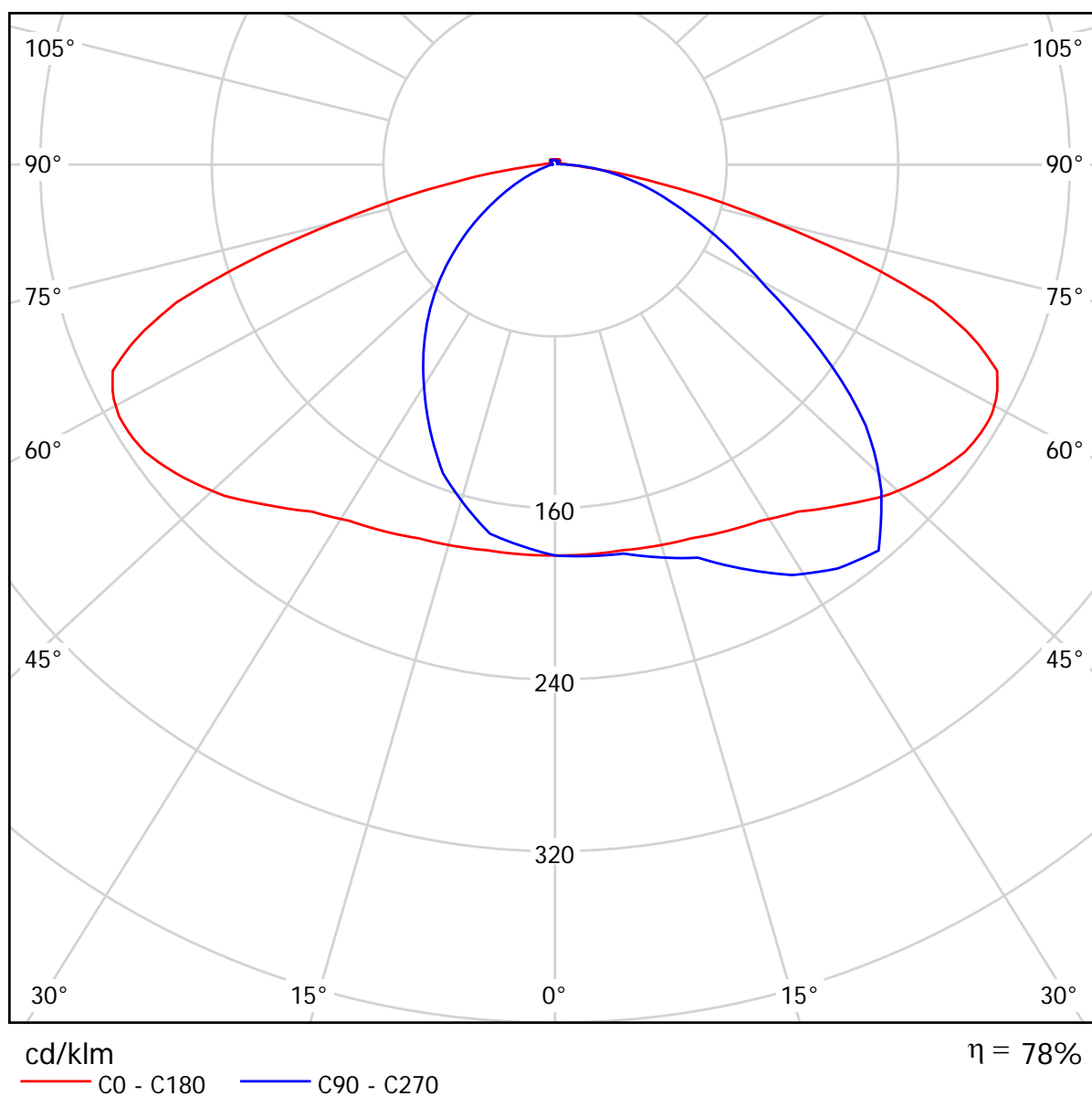
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 37 72 95 98 78

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / LKV (Polar)

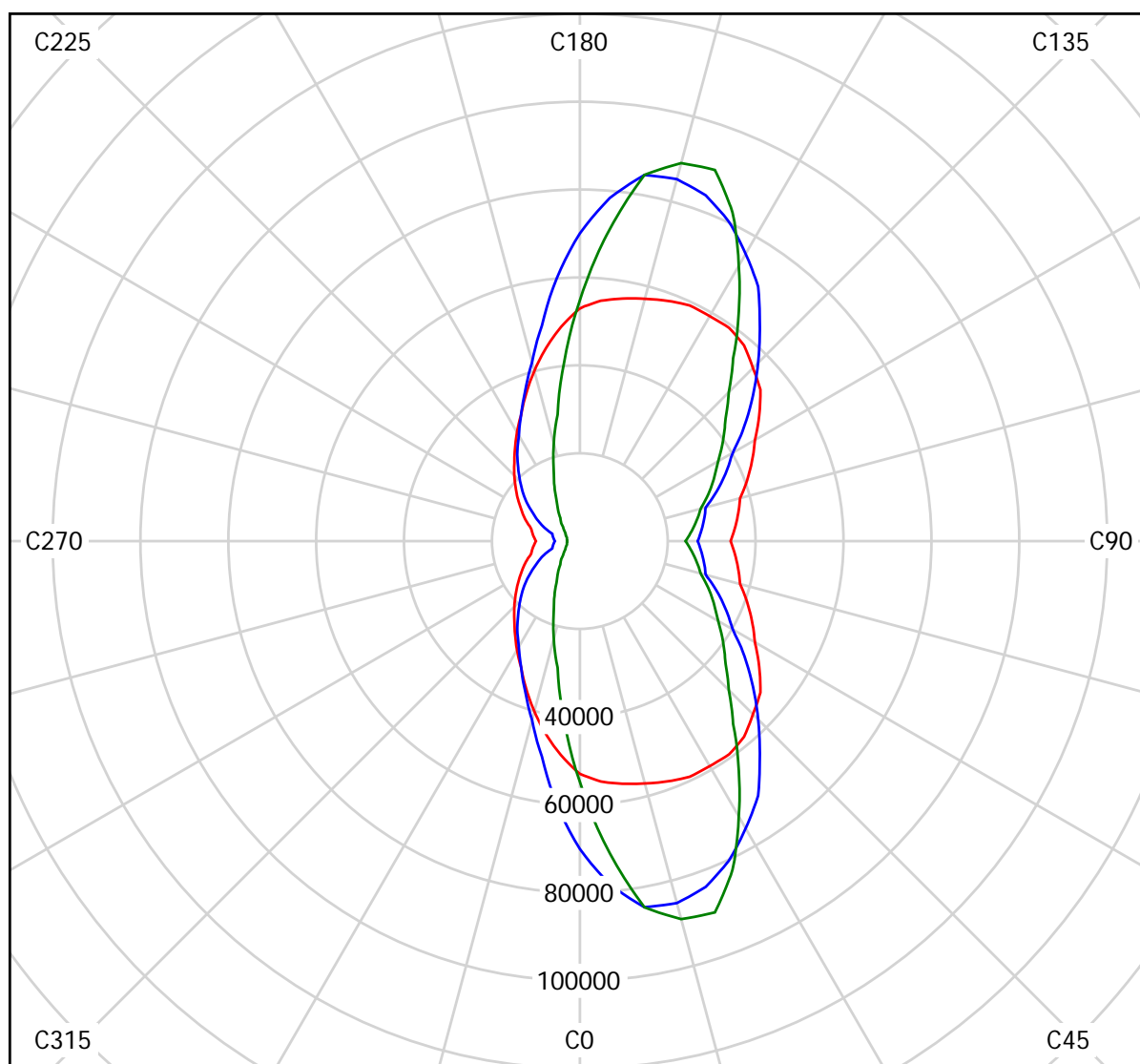
Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230
Lámparas: 1 x ST 100



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230
Lámparas: 1 x ST 100



cd/m²

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230

Lámparas: 1 x ST 100

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
5.0°	182	183	183	183	183	183	183	183	183	183
10.0°	183	183	184	184	185	184	184	184	185	184
15.0°	184	185	185	188	189	190	190	190	189	188
20.0°	185	186	187	191	194	196	195	196	194	191
25.0°	189	189	193	199	205	209	208	209	205	199
30.0°	192	193	199	206	217	222	221	222	217	206
35.0°	198	199	208	221	231	232	230	232	231	221
40.0°	207	208	221	237	239	239	235	239	239	237
45.0°	218	221	237	252	243	226	215	226	243	252
50.0°	227	235	252	255	233	200	189	200	233	255
55.0°	233	252	261	246	203	166	151	166	203	246
60.0°	235	267	259	222	167	129	113	129	167	222
65.0°	228	277	245	186	130	96	87	96	130	186
70.0°	188	260	212	144	101	75	65	75	101	144
75.0°	109	177	144	95	72	57	48	57	72	95
80.0°	48	81	67	39	37	36	32	36	37	39
85.0°	14	19	22	14	11	13	17	13	11	14
90.0°	6.50	7.60	7.00	5.90	4.70	4.50	5.60	4.50	4.70	5.90

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230

Lámparas: 1 x ST 100

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
5.0°	183	183	182	182	181	180	179	179	178	179
10.0°	184	183	183	181	179	177	176	176	175	176
15.0°	185	185	184	181	178	172	168	165	164	165
20.0°	187	186	185	182	177	167	159	155	153	155
25.0°	193	189	189	183	172	158	147	139	137	139
30.0°	199	193	192	184	168	150	134	124	122	124
35.0°	208	199	198	186	161	139	120	110	107	110
40.0°	221	208	207	190	155	127	108	96	92	96
45.0°	237	221	218	190	147	116	96	82	76	82
50.0°	252	235	227	186	136	104	83	66	60	66
55.0°	261	252	233	177	126	93	69	51	44	51
60.0°	259	267	235	162	113	81	54	35	29	35
65.0°	245	277	228	137	90	62	39	21	19	21
70.0°	212	260	188	88	51	31	22	12	10	12
75.0°	144	177	109	46	21	12	7.60	6.10	5.70	6.10
80.0°	67	81	48	22	12	7.50	4.80	3.50	3.20	3.50
85.0°	22	19	14	8.50	6.00	4.40	3.00	2.40	2.40	2.40
90.0°	7.00	7.60	6.50	5.10	3.80	3.20	2.20	1.60	1.70	1.60

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230

Lámparas: 1 x ST 100

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	182	182	182	182	182
5.0°	179	180	181	182	182
10.0°	176	177	179	181	183
15.0°	168	172	178	181	184
20.0°	159	167	177	182	185
25.0°	147	158	172	183	189
30.0°	134	150	168	184	192
35.0°	120	139	161	186	198
40.0°	108	127	155	190	207
45.0°	96	116	147	190	218
50.0°	83	104	136	186	227
55.0°	69	93	126	177	233
60.0°	54	81	113	162	235
65.0°	39	62	90	137	228
70.0°	22	31	51	88	188
75.0°	7.60	12	21	46	109
80.0°	4.80	7.50	12	22	48
85.0°	3.00	4.40	6.00	8.50	14
90.0°	2.20	3.20	3.80	5.10	6.50

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230

Lámparas: 1 x ST 100

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709
5.0°	23819	23858	23891	23936	23949	23923	23923	23923	23949	23936
10.0°	24114	24193	24259	24352	24378	24325	24325	24325	24378	24352
15.0°	24781	24861	24949	25272	25501	25582	25535	25582	25501	25272
20.0°	25673	25756	25867	26435	26878	27099	27003	27099	26878	26435
25.0°	27071	27200	27703	28500	29490	29986	29857	29986	29483	28500
30.0°	28804	28984	29916	30967	32560	33356	33191	33356	32545	30967
35.0°	31373	31548	33089	35106	36742	36790	36504	36790	36742	35106
40.0°	35213	35264	37489	40258	40649	40547	39884	40547	40649	40258
45.0°	40135	40706	43558	46392	44754	41515	39602	41515	44754	46392
50.0°	45872	47654	50933	51561	47107	40447	38301	40447	47107	51561
55.0°	52950	57079	59098	55695	45985	37750	34302	37750	45985	55695
60.0°	61080	69486	67430	57879	43331	33442	29460	33442	43331	57879
65.0°	70047	85257	75466	57392	40119	29651	26818	29651	40119	57362
70.0°	71412	98766	80581	54900	38426	28686	24692	28686	38426	54900
75.0°	54801	89039	72347	47913	36299	28456	24032	28456	36299	47913
80.0°	36194	60623	49907	29000	27951	26677	23680	26677	27951	29000
85.0°	21499	28964	32398	20753	16871	18961	25829	18961	16871	20753

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230

Lámparas: 1 x ST 100

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709	23709
5.0°	23891	23858	23819	23721	23616	23486	23420	23375	23309	23375
10.0°	24259	24193	24114	23916	23704	23440	23308	23215	23083	23215
15.0°	24949	24861	24781	24444	23993	23184	22585	22241	22066	22241
20.0°	25867	25756	25673	25189	24482	23098	22004	21394	21173	21394
25.0°	27703	27200	27071	26289	24752	22750	21034	20000	19720	20000
30.0°	29916	28984	28804	27692	25243	22553	20149	18646	18301	18646
35.0°	33089	31548	31373	29499	25591	22017	19110	17458	16965	17458
40.0°	37489	35264	35213	32257	26261	21590	18379	16324	15594	16324
45.0°	43558	40706	40154	34927	27015	21273	17666	15071	13967	15071
50.0°	50933	47654	45872	37633	27592	21134	16802	13422	12065	13422
55.0°	59098	57079	52950	40064	28585	21098	15608	11502	9982	11502
60.0°	67430	69486	61080	42134	29330	21002	14131	9109	7599	9109
65.0°	75466	85257	70047	42028	27742	19182	12039	6497	5696	6497
70.0°	80581	98766	71412	33366	19365	11604	8370	4642	3805	4642
75.0°	72347	89039	54801	22926	10457	6083	3821	3067	2866	3067
80.0°	49907	60623	36194	16636	8842	5620	3597	2623	2398	2623
85.0°	32398	28964	21499	12691	8958	6569	4479	3583	3583	3583

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230

Lámparas: 1 x ST 100

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	23709	23709	23709	23709	23709
5.0°	23420	23486	23616	23721	23819
10.0°	23308	23440	23704	23916	24114
15.0°	22585	23184	23993	24444	24781
20.0°	22004	23098	24482	25189	25673
25.0°	21034	22750	24752	26289	27071
30.0°	20149	22553	25243	27692	28804
35.0°	19110	22017	25591	29499	31373
40.0°	18379	21590	26261	32257	35213
45.0°	17666	21273	27015	34927	40135
50.0°	16802	21134	27592	37633	45872
55.0°	15608	21098	28585	40064	52950
60.0°	14131	21002	29330	42134	61080
65.0°	12039	19182	27742	42028	70047
70.0°	8370	11604	19365	33366	71412
75.0°	3821	6083	10457	22926	54801
80.0°	3597	5620	8842	16636	36194
85.0°	4479	6569	8958	12691	21499

Valores en Candela/m².

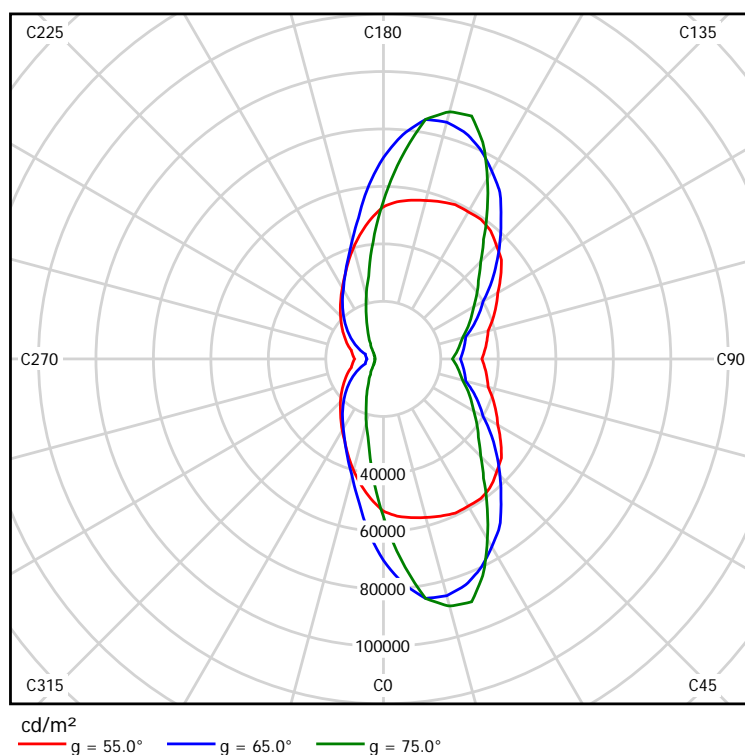
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230 / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: LAMP 6901183 MINI
ECO HST 100W/230

Lámparas: 1 x ST 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

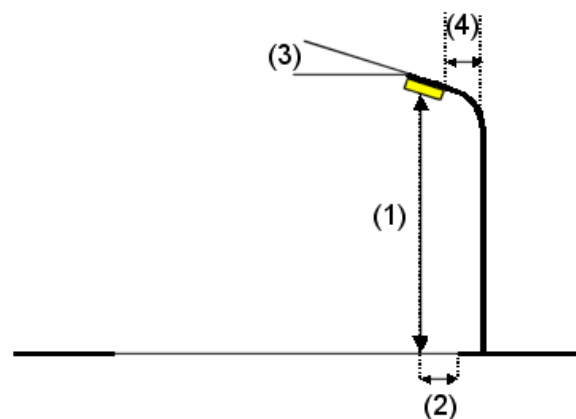
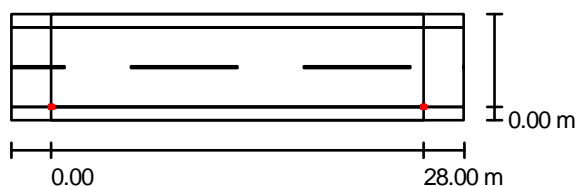
Vorera peatonal (Anchura: 1.000 m)

Calçada ciculació veïns (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Vorera peatonal (Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.50

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: LAMP 6901183 MINI ECO HST 100W/230

Flujo luminoso de las luminarias: 10000 lm

Potencia de las luminarias: 100.0 W

Organización: unilateral abajo

Distancia entre mástiles: 28.000 m

Altura de montaje (1): 5.000 m

Altura del punto de luz: 5.000 m

Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m

Inclinación del brazo (3): 15.0 °

Longitud del brazo (4): 0.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 278 cd/klm

con 80°: 197 cd/klm

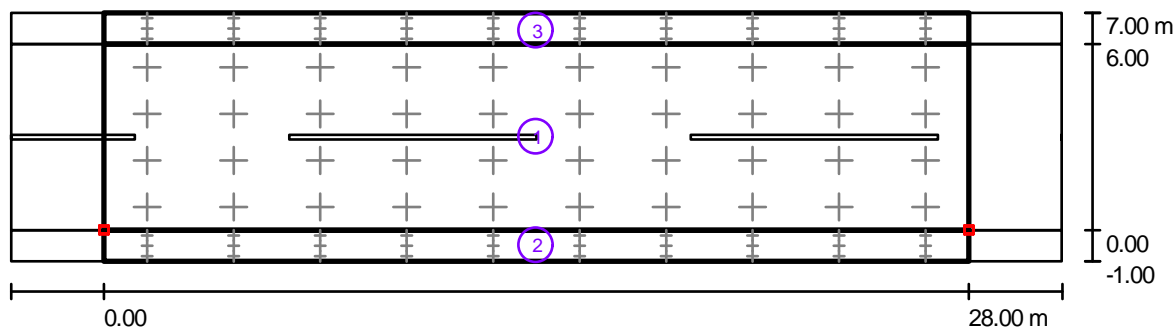
con 90°: 59 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:244

Lista del recuadro de evaluación

- Calçada ciculació veïns
 Longitud: 28.000 m, Anchura: 6.000 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calçada ciculació veïns.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	11	3
Valores de consigna según clase:	≥ 10	≥ 3
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2	Vorera peatonal Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera peatonal. Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx] 11.0 ≥ 7.5 ✓	E_{min} [lx] 1.5 ≥ 1.5 ✓
3	Vorera peatonal Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera peatonal. Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx] 6 ≥ 5 ✓	E_{min} [lx] 3 ≥ 1 ✓

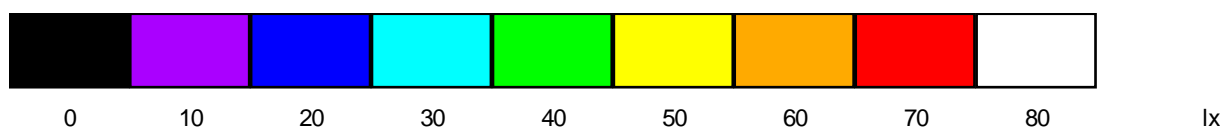
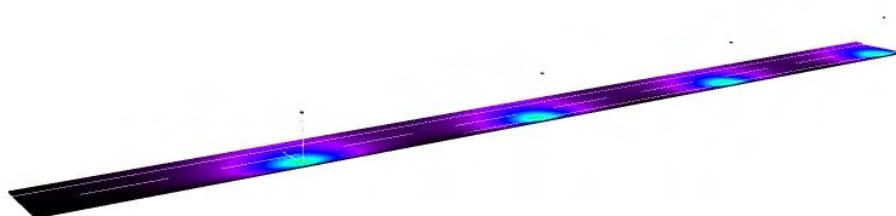
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Rendering (procesado) en 3D



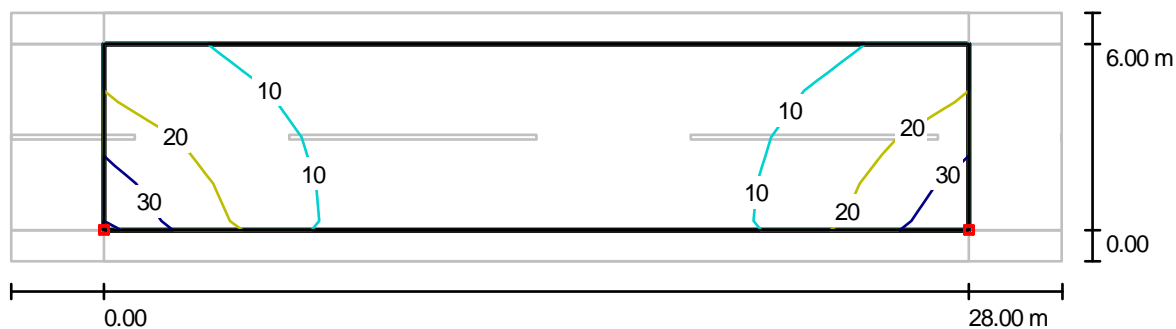
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Calçada ciculació veïns / Isolínies (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
2.71

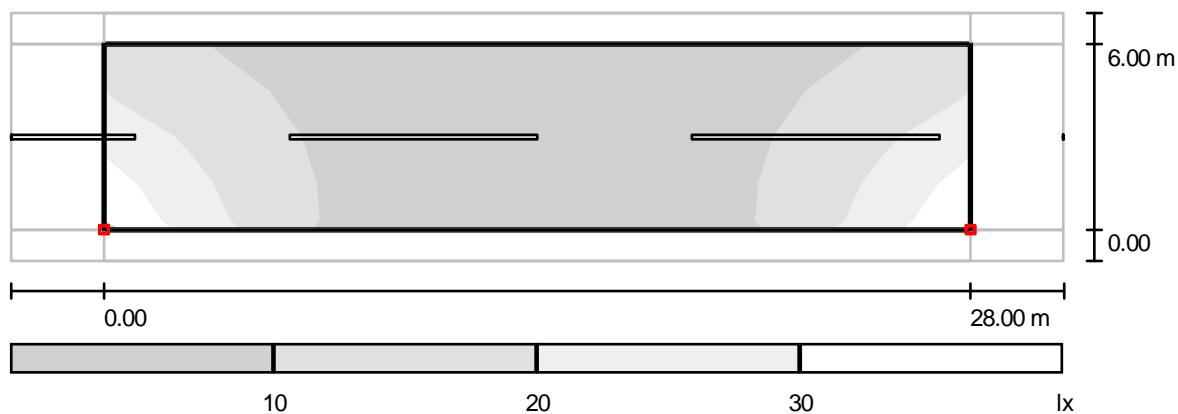
E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.255

E_{min} / E_{max}
0.086

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Calçada ciculació veïns / Gama de grises (E)



Escala 1 : 244

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
2.71

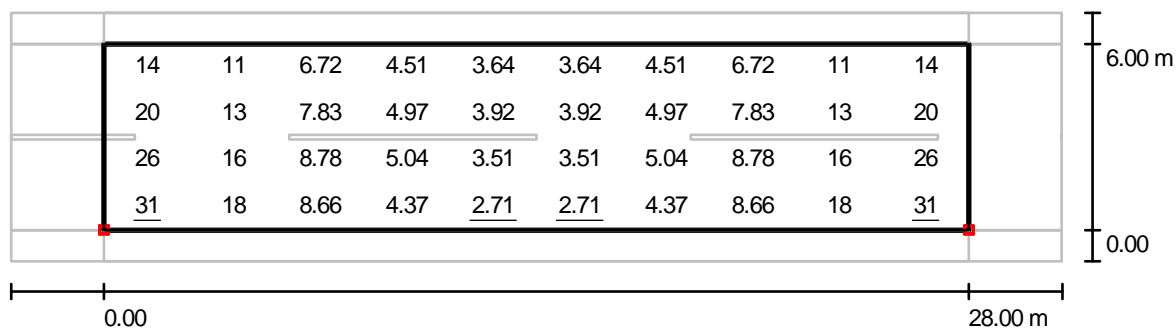
E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.255

E_{min} / E_{max}
0.086

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Calçada ciculació veïns / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
2.71

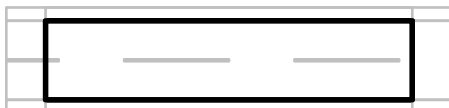
E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.255

E_{min} / E_{max}
0.086

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Calçada ciculació veïns / Tabla (E)



5.250	14	11	6.72	4.51	3.64	3.64	4.51	6.72	11	14
3.750	20	13	7.83	4.97	3.92	3.92	4.97	7.83	13	20
2.250	26	16	8.78	5.04	3.51	3.51	5.04	8.78	16	26
0.750	<u>31</u>	18	8.66	4.37	<u>2.71</u>	<u>2.71</u>	4.37	8.66	18	<u>31</u>
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
2.71

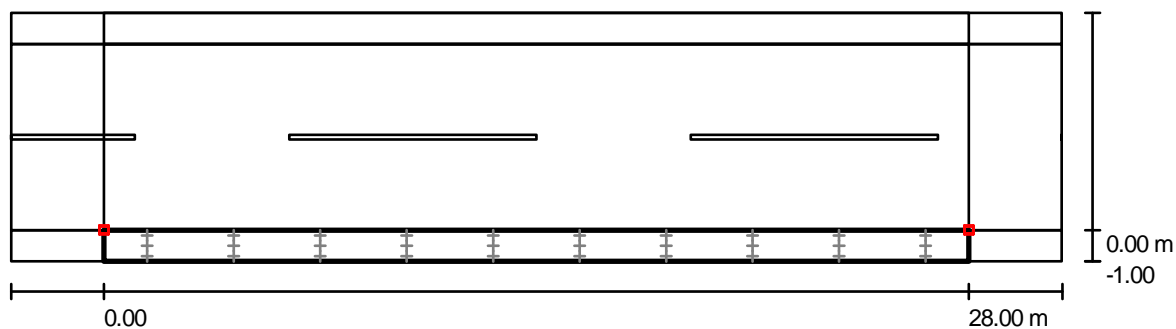
E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.255

E_{min} / E_{max}
0.086

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:244

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera peatonal.

Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

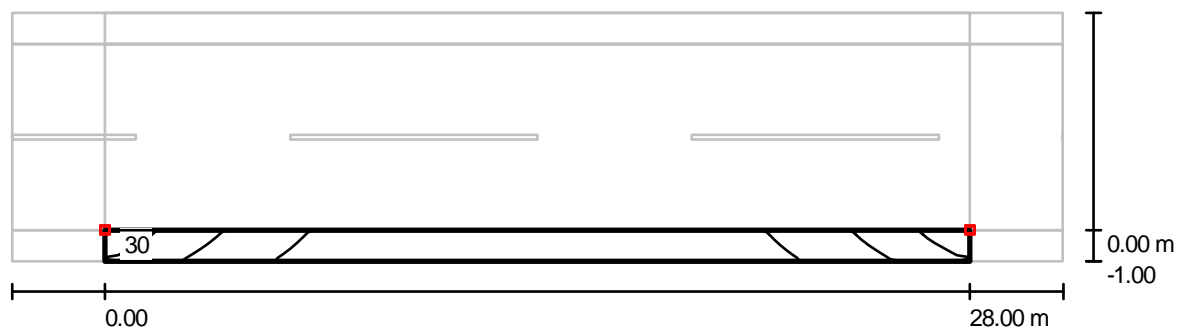
Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
11.0	1.5
≥ 7.5	≥ 1.5
✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

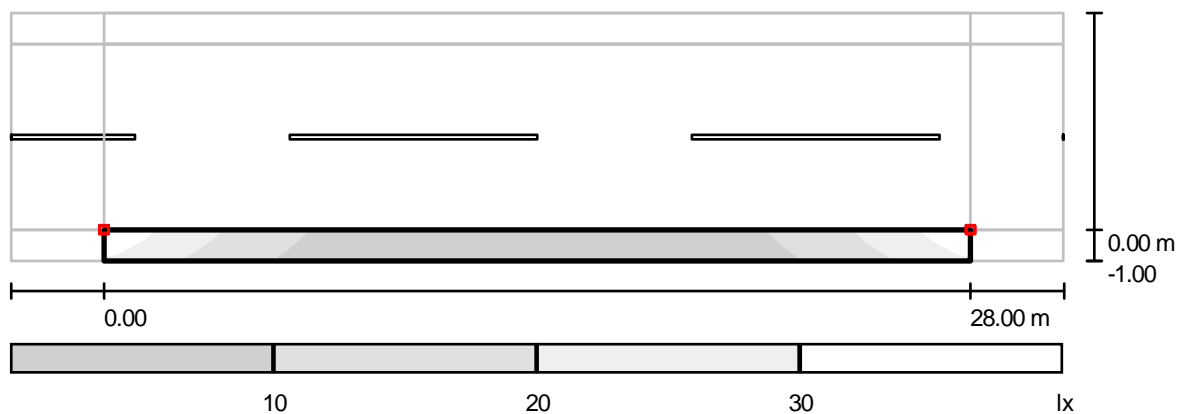
Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Isolíneas (E)

Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

 E_m [lx]
11 E_{min} [lx]
1.53 E_{max} [lx]
31 E_{min} / E_m
0.139 E_{min} / E_{max}
0.050

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Gama de grises (E)

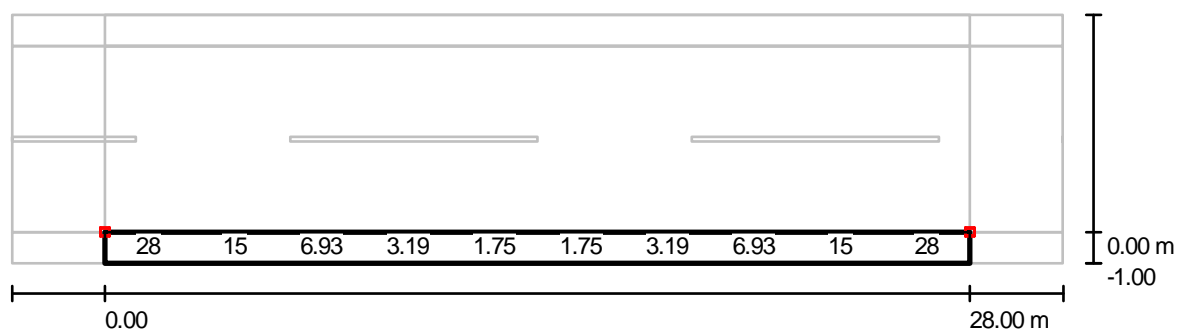
Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

 E_m [lx]
11 E_{min} [lx]
1.53 E_{max} [lx]
31 E_{min} / E_m
0.139 E_{min} / E_{max}
0.050

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
1.53

E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.139

E_{min} / E_{max}
0.050

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Tabla (E)



0.833	<u>31</u>	17	7.46	3.50	1.99	1.99	3.50	7.46	17	<u>31</u>
0.500	28	15	6.93	3.19	1.75	1.75	3.19	6.93	15	28
0.167	25	14	6.38	2.88	<u>1.53</u>	<u>1.53</u>	2.88	6.38	14	25
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
1.53

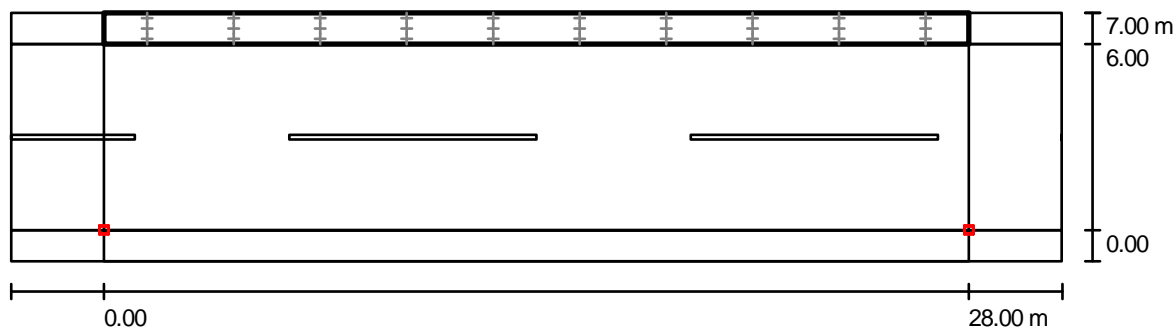
E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.139

E_{min} / E_{max}
0.050

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:244

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera peatonal.

Clase de iluminación seleccionada: S4

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

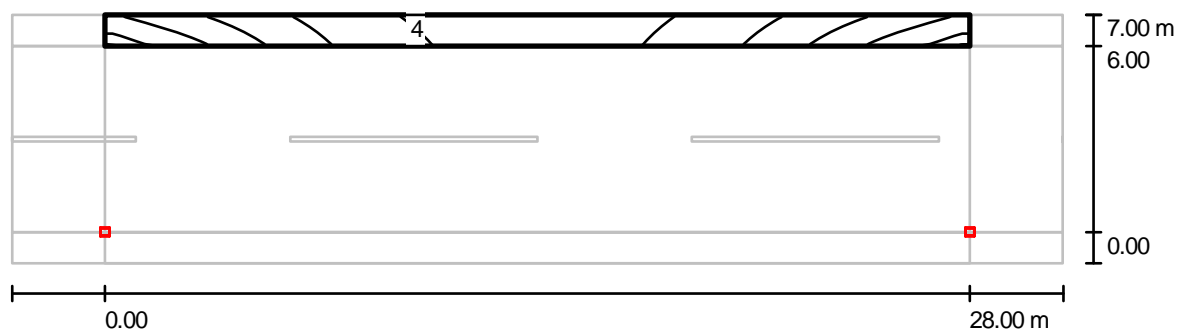
Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
6	3
≥ 5	≥ 1
✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Isolíneas (E)



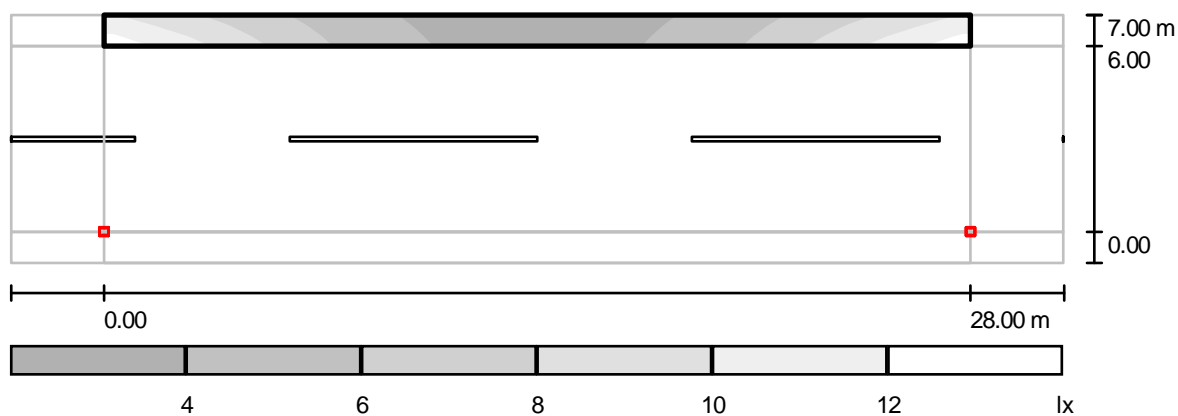
Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.32	3.09	12	0.489	0.265

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Gama de grises (E)



Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
6.32

E_{min} [lx]
3.09

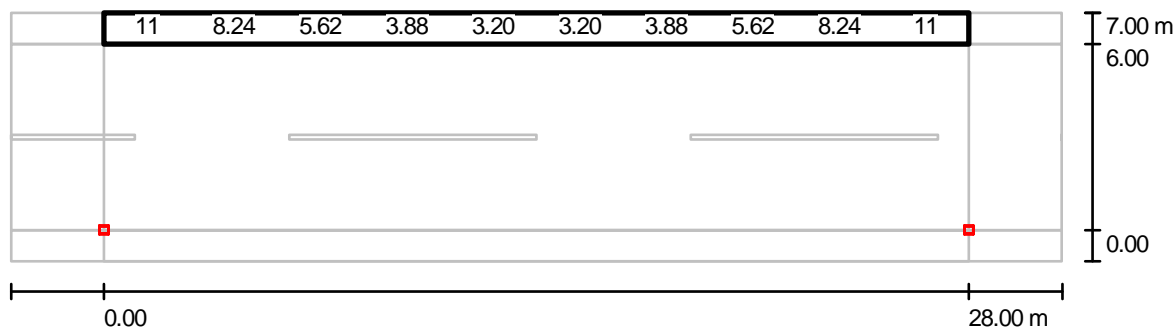
E_{max} [lx]
12

E_{min} / E_m
0.489

E_{min} / E_{max}
0.265

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
6.32

E_{min} [lx]
3.09

E_{max} [lx]
12

E_{min} / E_m
0.489

E_{min} / E_{max}
0.265

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer zona residencial / Vorera peatonal / Tabla (E)



0.833	9.68	7.62	5.34	3.73	<u>3.09</u>	<u>3.09</u>	3.73	5.34	7.62	9.68
0.500	11	8.24	5.62	3.88	3.20	3.20	3.88	5.62	8.24	11
0.167	<u>12</u>	8.90	5.91	4.03	3.30	3.30	4.03	5.91	8.90	<u>12</u>
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
6.32

E_{min} [lx]
3.09

E_{max} [lx]
12

E_{min} / E_m
0.489

E_{min} / E_{max}
0.265

ENLLUMENAT CARRER DE LA FUSTA I ACER

Identificació de la dependència:
Ubicació de la dependència:

Fecha: 09.10.2009
Proyecto elaborado por: Antonio Hernández Bolea

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Índice

ENLLUMENAT CARRER DE LA FUSTA I ACER

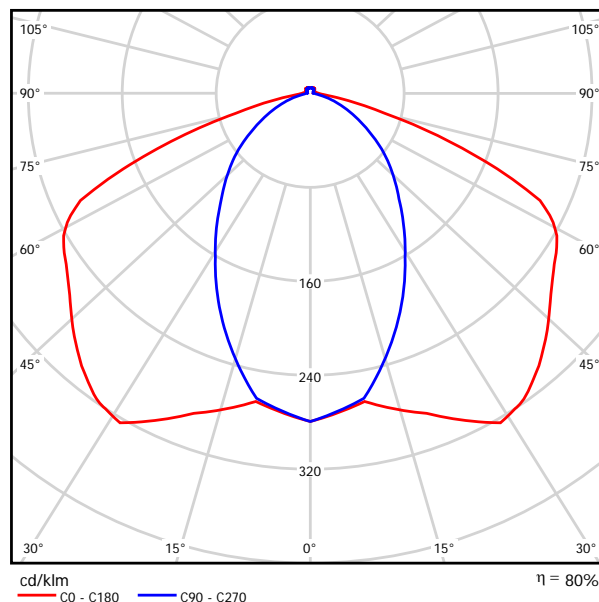
Portada del proyecto	1
Índice	2
LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W	
Hoja de datos de luminarias	3
LUM. ECO VSAP 150W	
LKV (Polar)	4
Diagrama de densidad lumínica	5
Tabla de intensidades lumínicas	6
Tabla de densidades lumínicas	9
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Carrer de la fusta i de l'acer	
Datos de planificación	13
Resultados luminotécnicos	14
Rendering (procesado) en 3D	16
Rendering (procesado) de colores falsos	17
Recuadros de evaluación	
Calçada	
Sumario de los resultados	18
Isolíneas (E)	19
Gama de grises (E)	20
Gráfico de valores (E)	21
Tabla (E)	22
Observador	
Observador 3	
Isolíneas (L)	24
Gama de grises (L)	25
Gráfico de valores (L)	26
Tabla (L)	27
Observador 4	
Isolíneas (L)	29
Gama de grises (L)	30
Gráfico de valores (L)	31
Tabla (L)	32
Vorera	
Sumario de los resultados	34
Vorera	
Sumario de los resultados	35

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



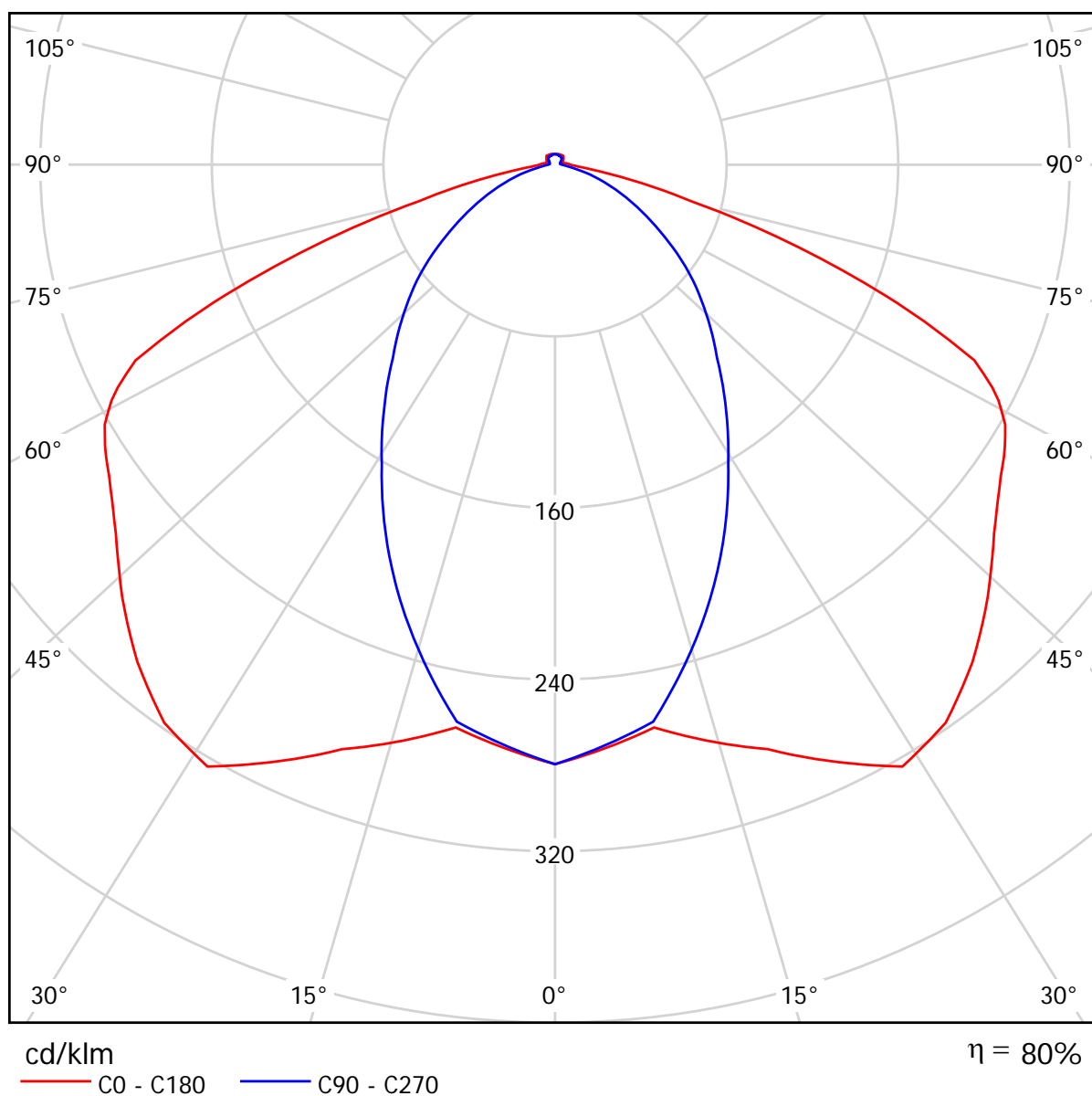
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 48 80 97 97 80

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / LKV (Polar)

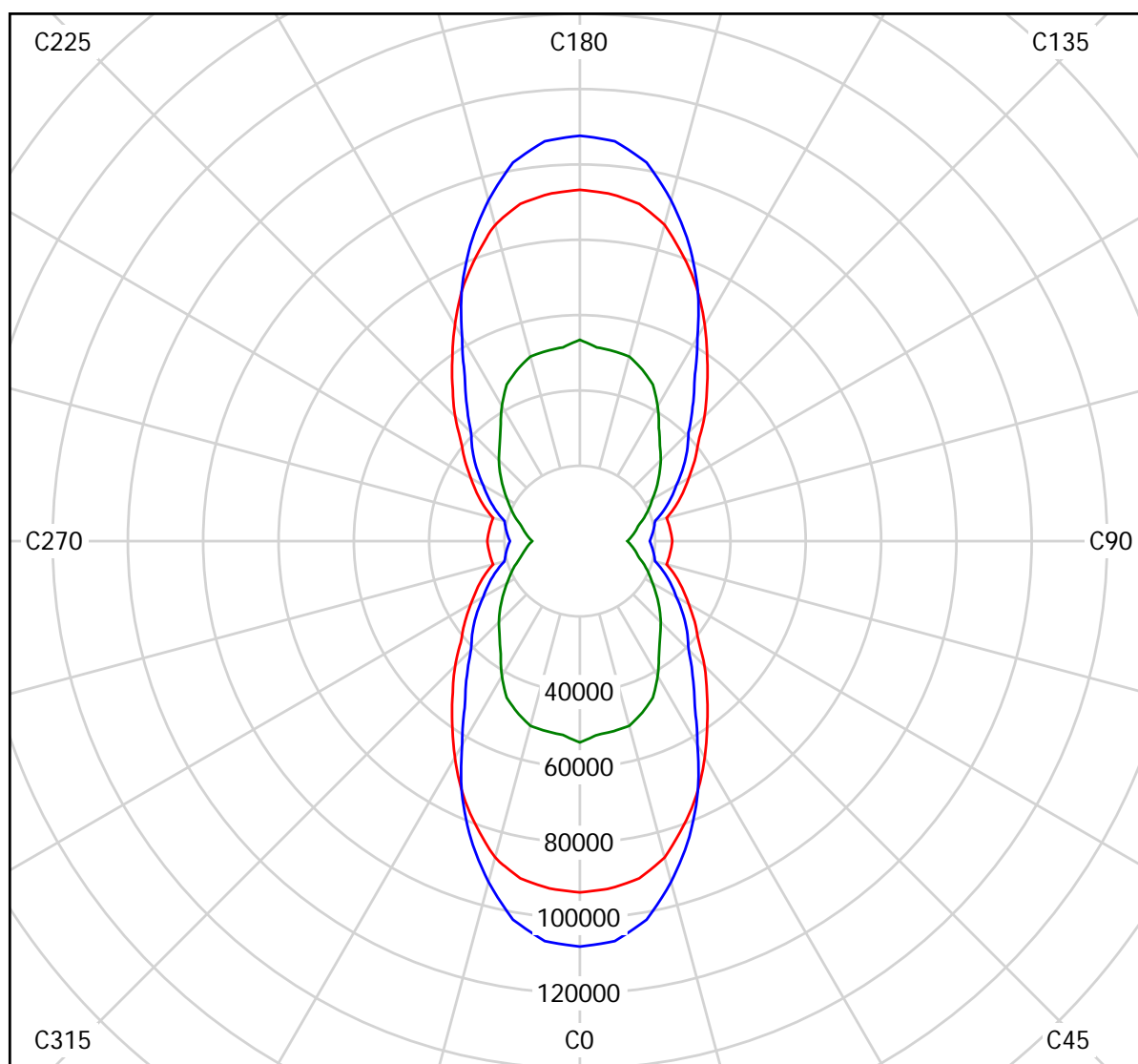
Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W
Lámparas: 1 x ST 150



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W
Lámparas: 1 x ST 150



cd/m²

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
5.0°	273	271	271	270	271	272	272	272	271	270
10.0°	266	263	262	261	263	265	264	265	263	261
15.0°	278	272	263	250	242	240	239	240	242	250
20.0°	290	282	265	238	222	215	213	215	222	238
25.0°	307	298	273	235	203	190	187	190	203	235
30.0°	324	314	282	232	184	164	162	164	184	232
35.0°	318	305	271	221	165	142	139	142	165	221
40.0°	303	284	252	202	149	119	118	119	149	202
45.0°	285	270	230	175	127	98	100	98	127	175
50.0°	267	252	206	150	107	80	84	80	107	150
55.0°	254	237	180	127	91	65	67	65	91	127
60.0°	242	221	156	105	75	53	51	53	75	105
65.0°	216	188	125	82	59	42	37	42	59	82
70.0°	140	124	85	58	44	31	25	31	44	58
75.0°	66	62	51	37	27	20	16	20	27	37
80.0°	28	26	22	16	15	11	7.90	11	15	16
85.0°	11	9.40	8.20	6.40	6.20	5.30	4.70	5.30	6.20	6.40
90.0°	7.30	6.30	5.10	4.80	3.70	3.20	3.20	3.20	3.70	4.80

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
5.0°	271	271	273	271	271	270	271	272	272	272
10.0°	262	263	266	263	262	261	263	265	264	265
15.0°	263	272	278	272	263	250	242	240	239	240
20.0°	265	282	290	282	265	238	222	215	213	215
25.0°	273	298	307	298	273	235	203	190	187	190
30.0°	282	314	324	314	282	232	184	164	162	164
35.0°	271	305	318	305	271	221	165	142	139	142
40.0°	252	284	303	284	252	202	149	119	118	119
45.0°	230	270	285	270	230	175	127	98	100	98
50.0°	206	252	267	252	206	150	107	80	84	80
55.0°	180	237	254	237	180	127	91	65	67	65
60.0°	156	221	242	221	156	105	75	53	51	53
65.0°	125	188	216	188	125	82	59	42	37	42
70.0°	85	124	140	124	85	58	44	31	25	31
75.0°	51	62	66	62	51	37	27	20	16	20
80.0°	22	26	28	26	22	16	15	11	7.90	11
85.0°	8.20	9.40	11	9.40	8.20	6.40	6.20	5.30	4.70	5.30
90.0°	5.10	6.30	7.30	6.30	5.10	4.80	3.70	3.20	3.20	3.20

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	280	280	280	280	280
5.0°	271	270	271	271	273
10.0°	263	261	262	263	266
15.0°	242	250	263	272	278
20.0°	222	238	265	282	290
25.0°	203	235	273	298	307
30.0°	184	232	282	314	324
35.0°	165	221	271	305	318
40.0°	149	202	252	284	303
45.0°	127	175	230	270	285
50.0°	107	150	206	252	267
55.0°	91	127	180	237	254
60.0°	75	105	156	221	242
65.0°	59	82	125	188	216
70.0°	44	58	85	124	140
75.0°	27	37	51	62	66
80.0°	15	16	22	26	28
85.0°	6.20	6.40	8.20	9.40	11
90.0°	3.70	4.80	5.10	6.30	7.30

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914
5.0°	57753	57383	57277	57203	57362	57573	57468	57573	57362	57203
10.0°	57019	56270	56056	55906	56227	56655	56441	56655	56227	55906
15.0°	60709	59421	57468	54468	52842	52340	52045	52340	52842	54468
20.0°	65050	63189	59398	53386	49708	48227	47846	48227	49708	53386
25.0°	71400	69307	63563	54667	47143	44108	43585	44108	47143	54667
30.0°	78859	76498	68588	56491	44736	39989	39308	39989	44736	56491
35.0°	81725	78534	69708	56893	42509	36642	35742	36642	42509	56893
40.0°	83318	78173	69313	55472	40999	32771	32331	32771	40999	55472
45.0°	85046	80426	68532	52196	37947	29332	29929	29332	37947	52196
50.0°	87654	82505	67388	49287	35120	26299	27545	26299	35120	49287
55.0°	93233	86948	66295	46782	33331	23850	24548	23850	33331	46782
60.0°	102188	93335	65807	44349	31575	22175	21289	22175	31575	44349
65.0°	107632	93667	62445	40798	29576	20698	18554	20698	29576	40798
70.0°	86034	76605	52508	35683	26994	18920	15469	18920	26994	35683
75.0°	53425	50738	41372	30377	22233	16125	12623	16125	22233	30377
80.0°	33381	31196	27069	19058	18572	13838	9589	13838	18572	19058
85.0°	26120	22734	19832	15478	14995	12818	11367	12818	14995	15478

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914	58914
5.0°	57277	57383	57753	57383	57277	57203	57362	57573	57468	57573
10.0°	56056	56270	57019	56270	56056	55906	56227	56655	56441	56655
15.0°	57468	59421	60709	59421	57468	54468	52842	52340	52045	52340
20.0°	59398	63189	65050	63189	59398	53386	49708	48227	47846	48227
25.0°	63563	69307	71400	69307	63563	54667	47143	44108	43585	44108
30.0°	68588	76498	78859	76498	68588	56491	44736	39989	39308	39989
35.0°	69708	78534	81725	78534	69708	56893	42509	36642	35742	36642
40.0°	69313	78173	83318	78173	69313	55472	40999	32771	32331	32771
45.0°	68532	80426	85046	80426	68532	52196	37947	29332	29929	29332
50.0°	67388	82505	87654	82505	67388	49287	35120	26299	27545	26299
55.0°	66295	86948	93233	86948	66295	46782	33331	23850	24548	23850
60.0°	65807	93335	102188	93335	65807	44349	31575	22175	21289	22175
65.0°	62445	93667	107632	93667	62445	40798	29576	20698	18554	20698
70.0°	52508	76605	86034	76605	52508	35622	26994	18920	15469	18920
75.0°	41372	50738	53425	50738	41372	30377	22233	16125	12623	16125
80.0°	27069	31196	33381	31196	27069	19058	18572	13838	9589	13838
85.0°	19832	22734	26120	22734	19832	15478	14995	12818	11367	12818

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	58914	58914	58914	58914	58914
5.0°	57362	57203	57277	57383	57753
10.0°	56227	55906	56056	56270	57019
15.0°	52842	54468	57468	59421	60709
20.0°	49708	53386	59398	63189	65050
25.0°	47143	54667	63563	69307	71400
30.0°	44736	56491	68588	76498	78859
35.0°	42509	56893	69708	78534	81725
40.0°	40999	55472	69313	78173	83318
45.0°	37947	52196	68532	80426	85046
50.0°	35120	49287	67388	82505	87654
55.0°	33331	46782	66295	86948	93233
60.0°	31575	44349	65807	93335	102188
65.0°	29576	40798	62445	93667	107632
70.0°	26994	35683	52508	76605	86034
75.0°	22233	30377	41372	50738	53425
80.0°	18572	19058	27069	31196	33381
85.0°	14995	15478	19832	22734	26120

Valores en Candela/m².

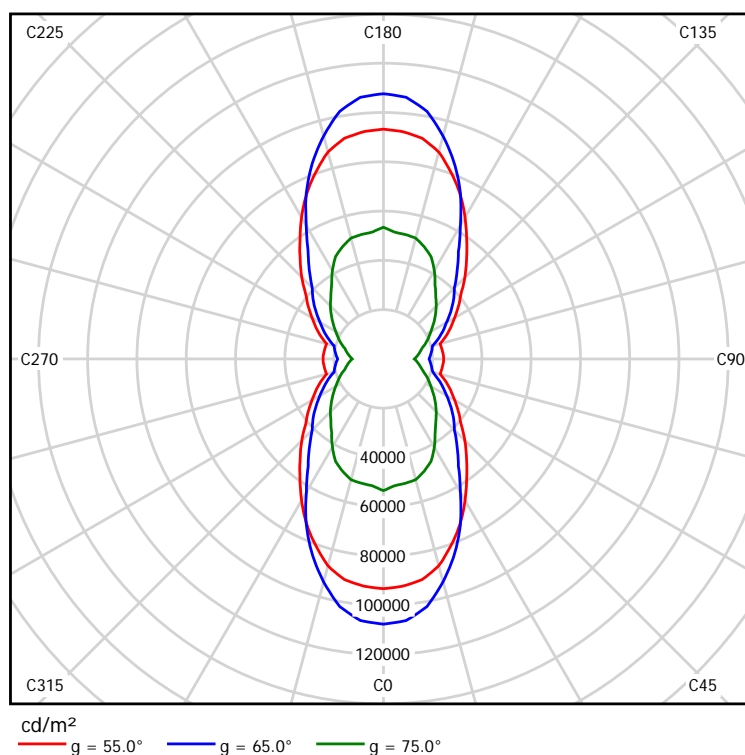
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: LAMP 6901013 LUM.
ECO VSAP 150W

Lámparas: 1 x ST 150

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

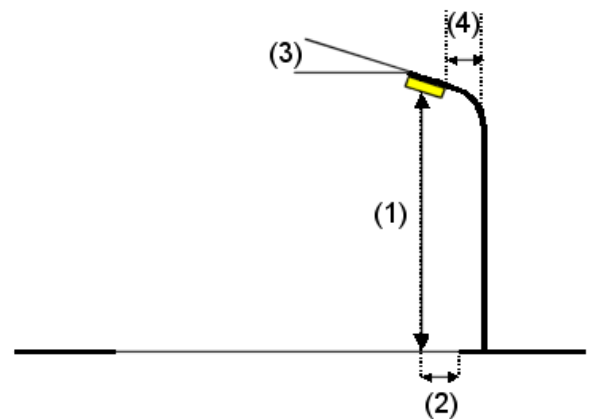
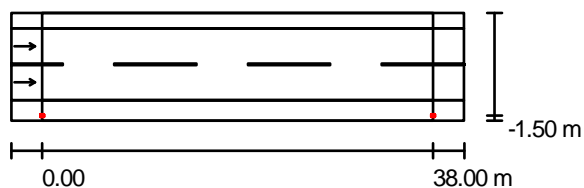
Vorera (Anchura: 1.500 m)

Calçada (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Vorera (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.50

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO VSAP 150W
 Flujo luminoso de las luminarias: 17200 lm
 Potencia de las luminarias: 150.0 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 38.000 m
 Altura de montaje (1): 10.000 m
 Altura del punto de luz: 10.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -1.500 m
 Inclinación del brazo (3): 10.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 165 cd/klm
 con 80°: 52 cd/klm
 con 90°: 13 cd/klm

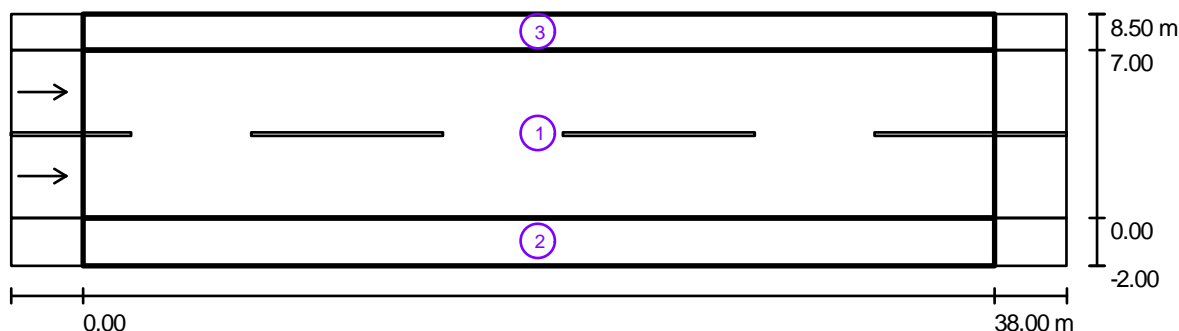
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:315

Lista del recuadro de evaluación

- Calçada
 Longitud: 38.000 m, Anchura: 7.000 m
 Trama: 13 x 6 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calçada.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME6

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.4	0.44	0.5	8	0.9
≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	/
✓	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2	Vorera		
	Longitud: 38.000 m, Anchura: 2.000 m		
	Trama: 13 x 3 Puntos		
	Elemento de la vía pública respectivo: Vorera.		
	Clase de iluminación seleccionada: S2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
		E_m [lx]	E_{min} [lx]
	Valores reales según cálculo:	12	4
	Valores de consigna según clase:	≥ 10	≥ 3
	Cumplido/No cumplido:	✓	✓
3	Vorera		
	Longitud: 38.000 m, Anchura: 1.500 m		
	Trama: 13 x 3 Puntos		
	Elemento de la vía pública respectivo: Vorera.		
	Clase de iluminación seleccionada: S5	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
		E_m [lx]	E_{min} [lx]
	Valores reales según cálculo:	4.0	2.5
	Valores de consigna según clase:	≥ 3.0	≥ 0.6
	Cumplido/No cumplido:	✓	✓

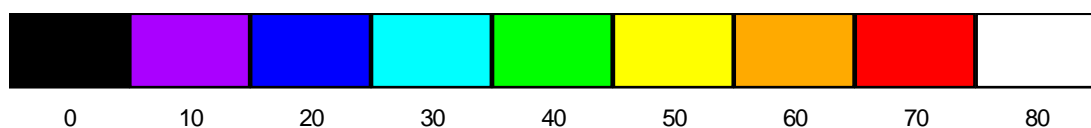
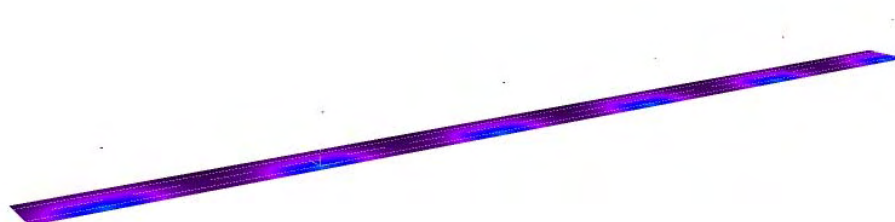
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Rendering (procesado) en 3D



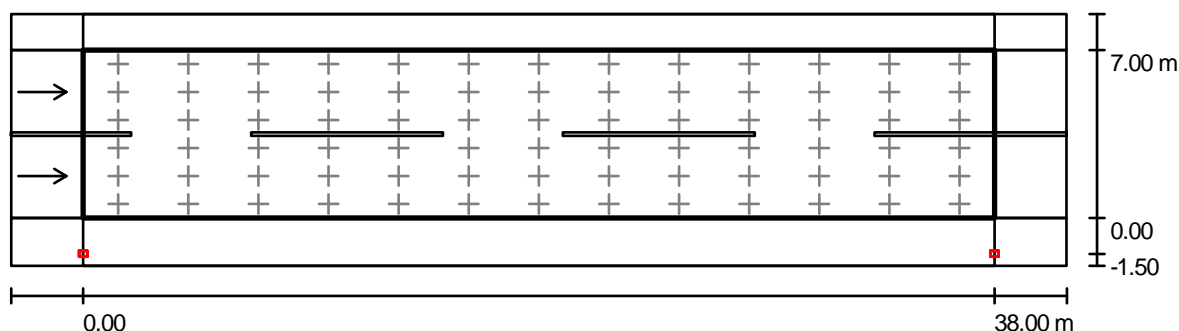
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:315

Trama: 13 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calçada.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME6

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

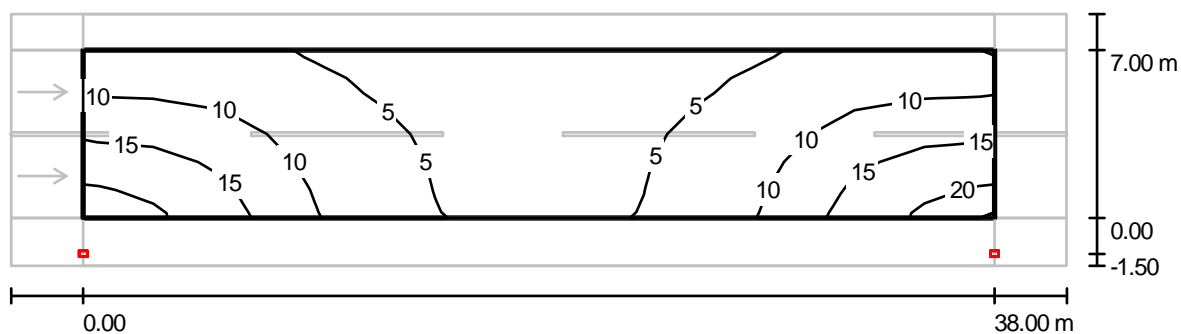
L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.4	0.44	0.5	8	0.9
≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	/
✓	✓	✓	✓	✓

Observador respectivo (2 Pieza):

Nº	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 3	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.4	0.45	0.5	8
2	Observador 4	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.5	0.44	0.7	5

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 315

Trama: 13 x 6 Puntos

E_m [lx]
8.47

E_{min} [lx]
3.02

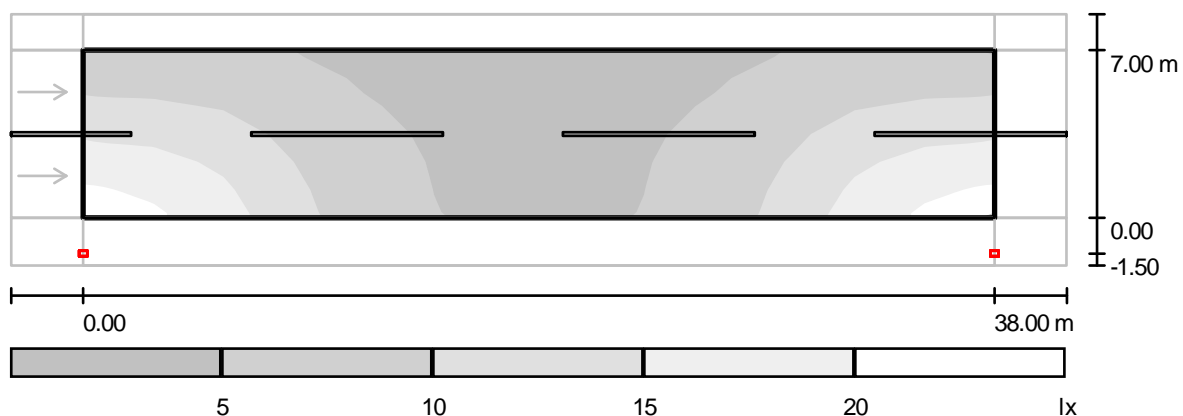
E_{max} [lx]
21

E_{min} / E_m
0.357

E_{min} / E_{max}
0.144

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Gama de grises (E)



Escala 1 : 315

Trama: 13 x 6 Puntos

E_m [lx]
8.47

E_{min} [lx]
3.02

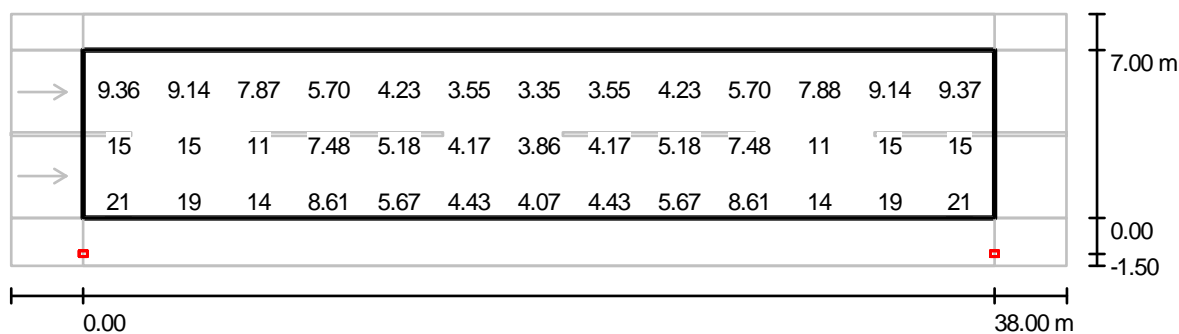
E_{max} [lx]
21

E_{min} / E_m
0.357

E_{min} / E_{max}
0.144

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 315

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 13 x 6 Puntos

E_m [lx]
8.47

E_{min} [lx]
3.02

E_{max} [lx]
21

E_{min} / E_m
0.357

E_{min} / E_{max}
0.144

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Tabla (E)

☒ sección actual
☐ otras secciones



6.417	7.04	6.97	6.26	4.82	3.73	3.16	<u>3.02</u>	3.16	3.73	4.83
5.250	9.36	9.14	7.87	5.70	4.23	3.55	3.35	3.55	4.23	5.70
4.083	12	12	9.64	6.59	4.75	3.90	3.64	3.90	4.76	6.60
2.917	15	15	11	7.48	5.18	4.17	3.86	4.17	5.18	7.48
1.750	19	17	13	8.15	5.48	4.33	3.98	4.33	5.48	8.15
0.583	<u>21</u>	19	14	8.61	5.67	4.43	4.07	4.43	5.67	8.61
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 13 x 6 Puntos

E_m [lx]
8.47

E_{min} [lx]
3.02



E_{max} [lx]
21

E_{min} / E_m
0.357

E_{min} / E_{max}
0.144

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Tabla (E)

 sección actual
 otras secciones



6.417	6.26	6.98	7.04
5.250	7.88	9.14	9.37
4.083	9.64	12	12
2.917	11	15	15
1.750	13	17	19
0.583	14	19	<u>21</u>
m	30.692	33.615	36.538

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 13 x 6 Puntos

E_m [lx]
8.47

E_{min} [lx]
3.02

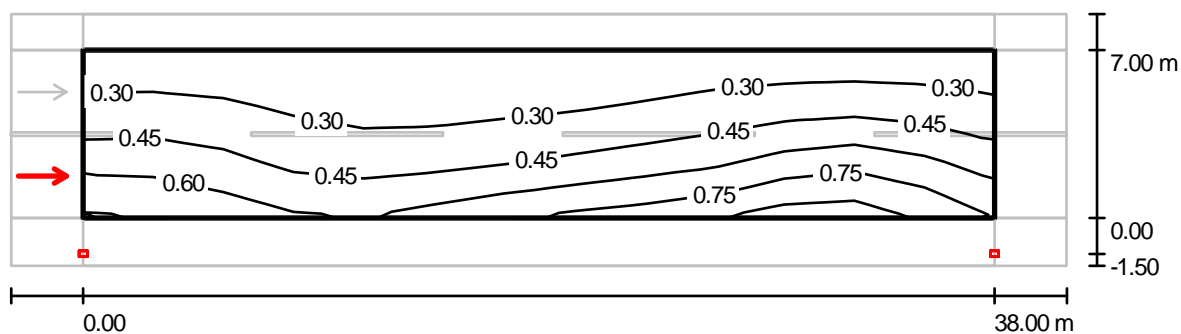
E_{max} [lx]
21

E_{min} / E_m
0.357

E_{min} / E_{max}
0.144

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 3 / Isolíneas (L)



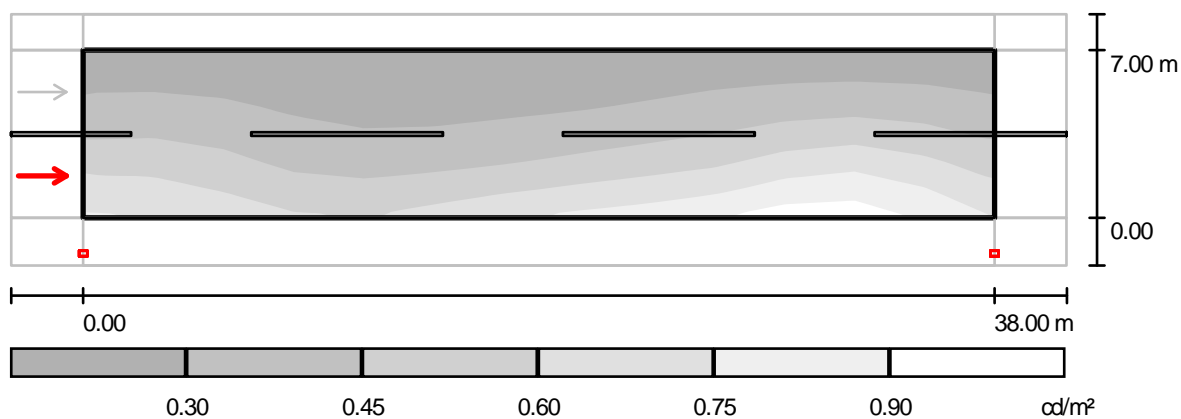
Valores en Candela/m², Escala 1 : 315

Trama: 13 x 6 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.4	0.45	0.5	8
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 3 / Gama de grises (L)



Escala 1 : 315

Trama: 13 x 6 Puntos

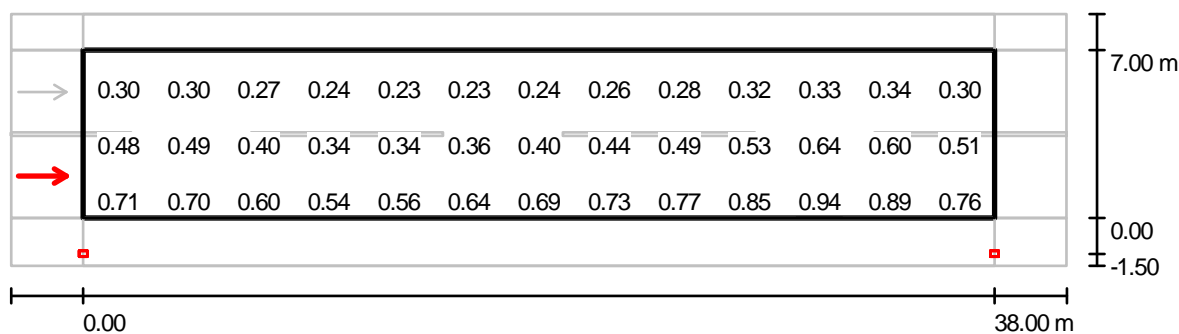
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q_0 : 0.070

	L_m [cd/m^2]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.4	0.45	0.5	8
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 3 / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 315

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 13 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.4	0.45	0.5	8
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 3 / Tabla (L)

☒ sección actual
☐ otras secciones



6.417	0.23	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.22	0.24
5.250	0.30	0.30	0.27	0.24	0.23	0.23	0.24	0.26	0.28	0.32
4.083	0.38	0.39	0.33	0.29	0.28	0.29	0.31	0.33	0.38	0.41
2.917	0.48	0.49	0.40	0.34	0.34	0.36	0.40	0.44	0.49	0.53
1.750	0.61	0.59	0.49	0.43	0.44	0.48	0.52	0.57	0.61	0.66
0.583	0.71	0.70	0.60	0.54	0.56	0.64	0.69	0.73	0.77	0.85
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 13 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.4	0.45	0.5	8
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 3 / Tabla (L)

☒ sección actual
☐ otras secciones



6.417	0.24	0.24	0.23
5.250	0.33	0.34	0.30
4.083	0.46	0.46	0.40
2.917	0.64	0.60	0.51
1.750	0.80	0.76	0.65
0.583	0.94	0.89	0.76
m	30.692	33.615	36.538

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 13 x 6 Puntos

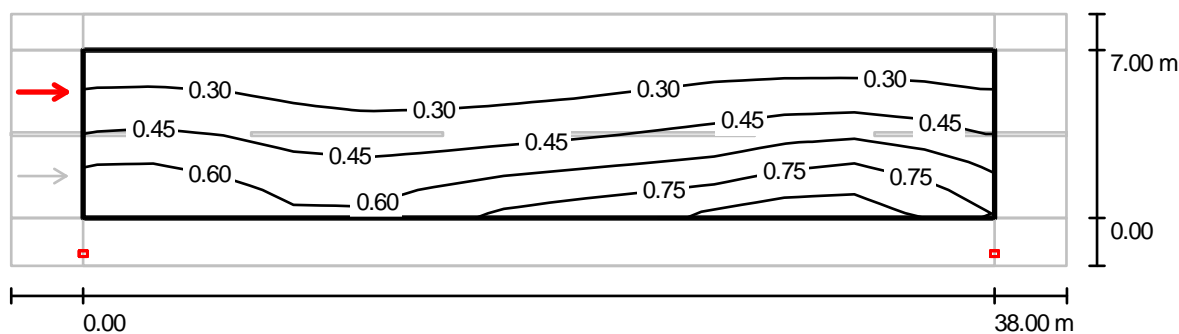
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.4	0.45	0.5	8
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 4 / Isolíneas (L)



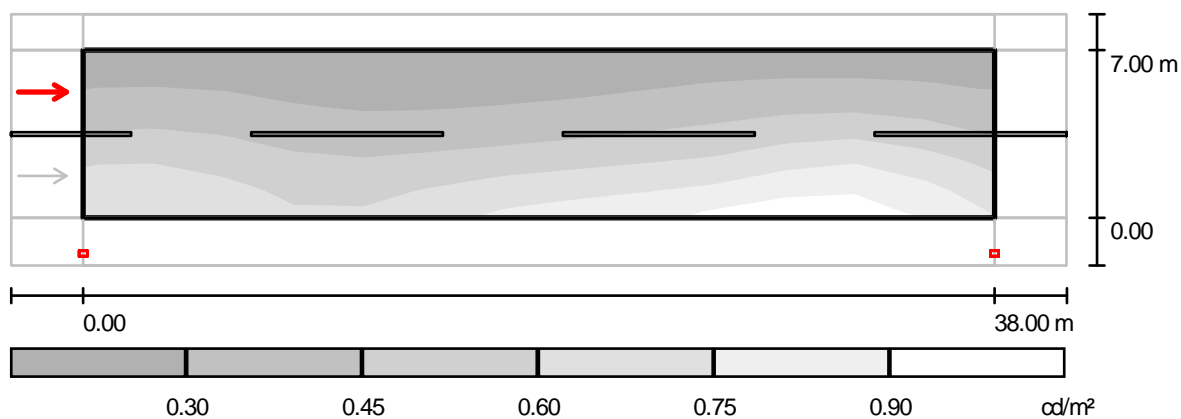
Valores en Candela/m², Escala 1 : 315

Trama: 13 x 6 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.5	0.44	0.7	5
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 4 / Gama de grises (L)



Escala 1 : 315

Trama: 13 x 6 Puntos

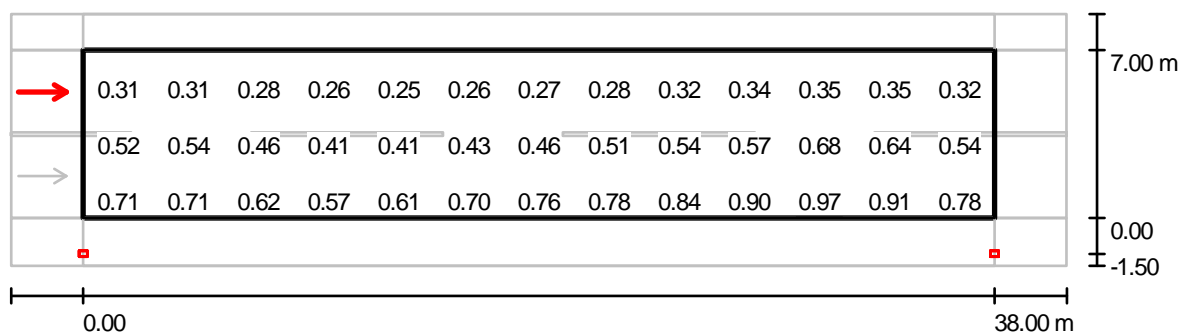
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.5	0.44	0.7	5
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 4 / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 315

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 13 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.5	0.44	0.7	5
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 4 / Tabla (L)

☒ sección actual
☐ otras secciones



6.417	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.24	0.26
5.250	0.31	0.31	0.28	0.26	0.25	0.26	0.27	0.28	0.32	0.34
4.083	0.41	0.42	0.36	0.32	0.31	0.33	0.35	0.37	0.42	0.44
2.917	0.52	0.54	0.46	0.41	0.41	0.43	0.46	0.51	0.54	0.57
1.750	0.66	0.65	0.57	0.51	0.54	0.60	0.63	0.65	0.68	0.71
0.583	0.71	0.71	0.62	0.57	0.61	0.70	0.76	0.78	0.84	0.90
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 13 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.5	0.44	0.7	5
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Calçada / Observador 4 / Tabla (L)

☒ sección actual
☐ otras secciones



6.417	0.25	0.25	0.23
5.250	0.35	0.35	0.32
4.083	0.49	0.47	0.42
2.917	0.68	0.64	0.54
1.750	0.85	0.80	0.69
0.583	0.97	0.91	0.78
m	30.692	33.615	36.538

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Candela/m².

Trama: 13 x 6 Puntos

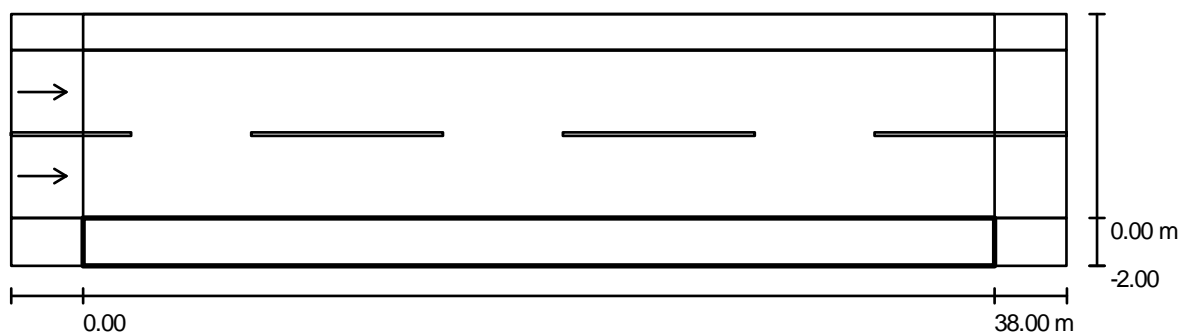
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.5	0.44	0.7	5
Valores de consigna según clase ME6:	≥ 0.3	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Vorera / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:315

Trama: 13 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

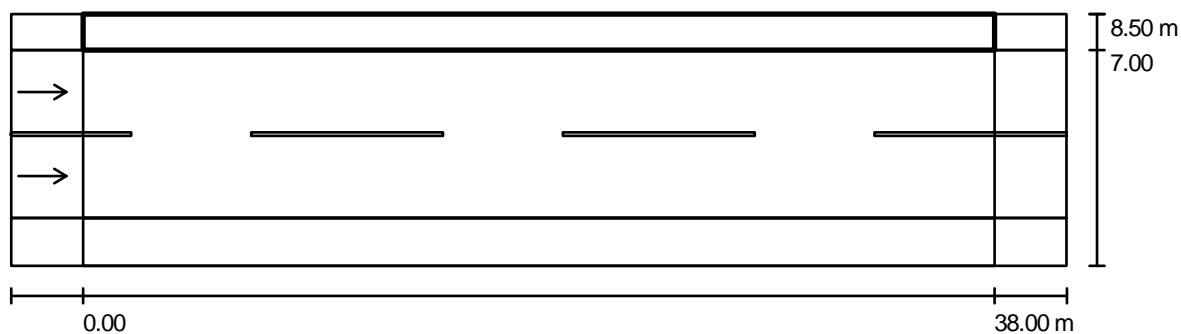
Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
12	4
≥ 10	≥ 3
✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Carrer de la fusta i de l'acer / Vorera / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:315

Trama: 13 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vorera.

Clase de iluminación seleccionada: S5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

4.0

≥ 3.0

✓

E_{min} [lx]

2.5

≥ 0.6

✓

ENLLUMENAT ESPAI VERD PÚBLIC

Identificació de la dependència:
Ubicació de la dependència:

Fecha: 16.05.2010
Proyecto elaborado por: Antonio Hernández Bolea

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Índice

ENLLUMENAT ESPAI VERD PÚBLIC

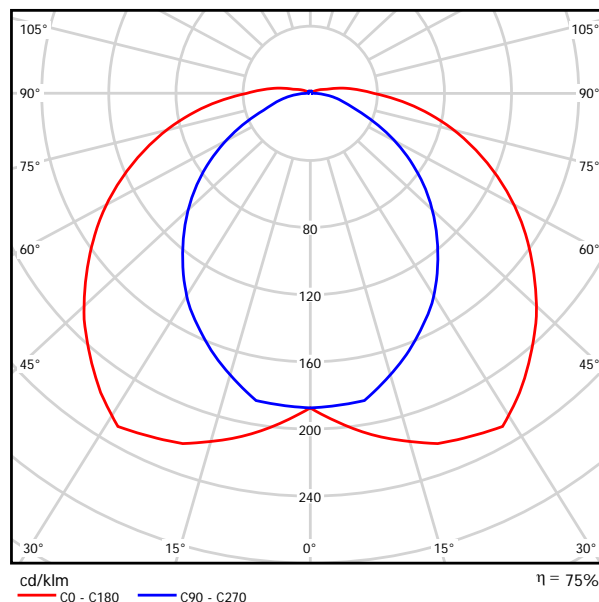
Portada del proyecto	1
Índice	2
LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840	
Hoja de datos de luminarias	3
BASIC LAMAS 2x36W/840	
LKV (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Diagrama de densidad lumínica	6
Tabla de intensidades lumínicas	7
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos LVK	13
Hoja de datos Deslumbramiento	14
Vial Principal EEVV	
Datos de planificación	15
Resultados luminotécnicos	16
Rendering (procesado) en 3D	17
Rendering (procesado) de colores falsos	18
Recuadros de evaluación	
Vial peatonal	
Sumario de los resultados	19
Isolíneas (E)	20
Gama de grises (E)	21
Gráfico de valores (E)	22
Tabla (E)	23

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 42 72 91 96 75

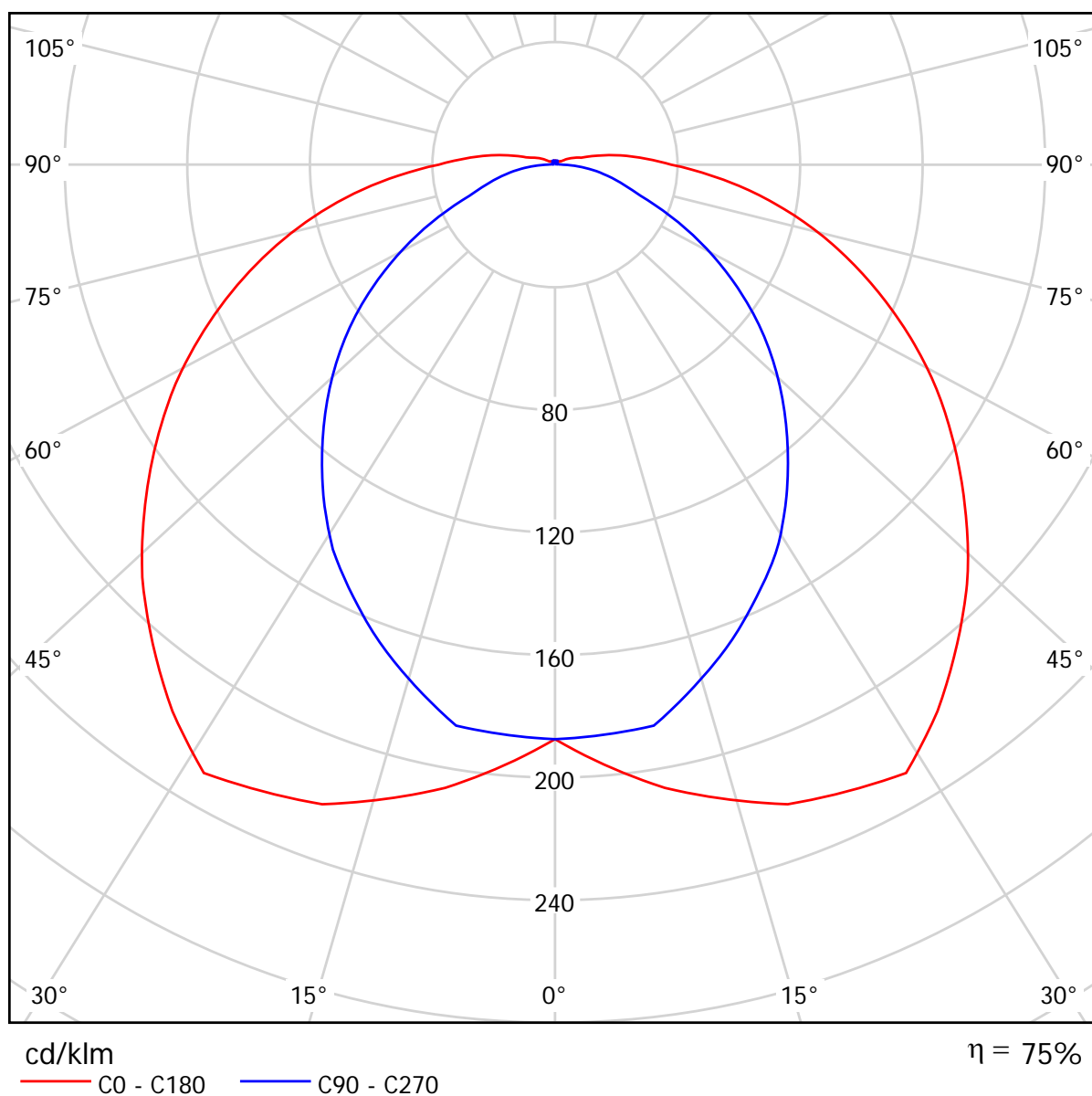
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / LKV (Polar)

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

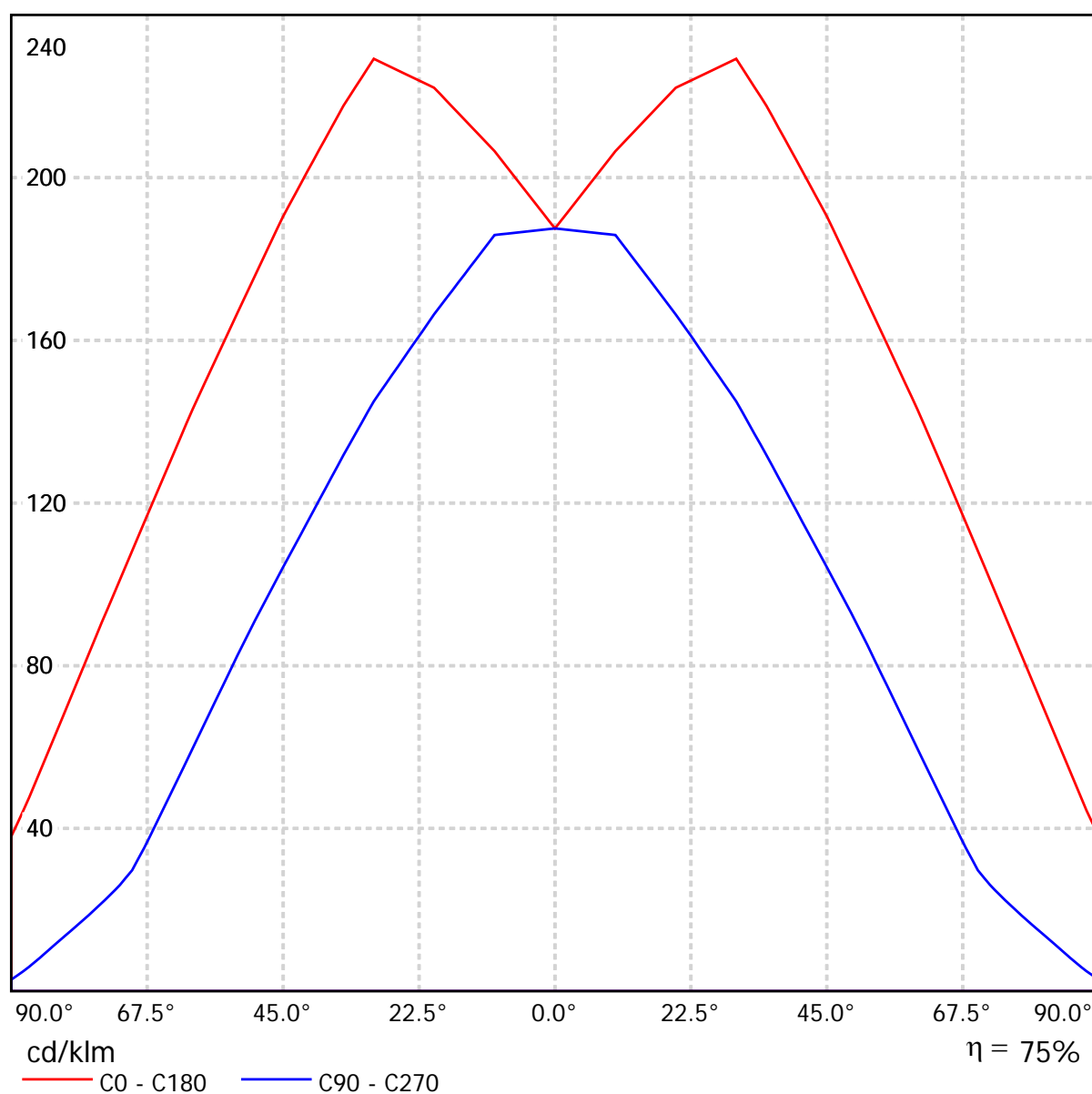


Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / CDL (Lineal)

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

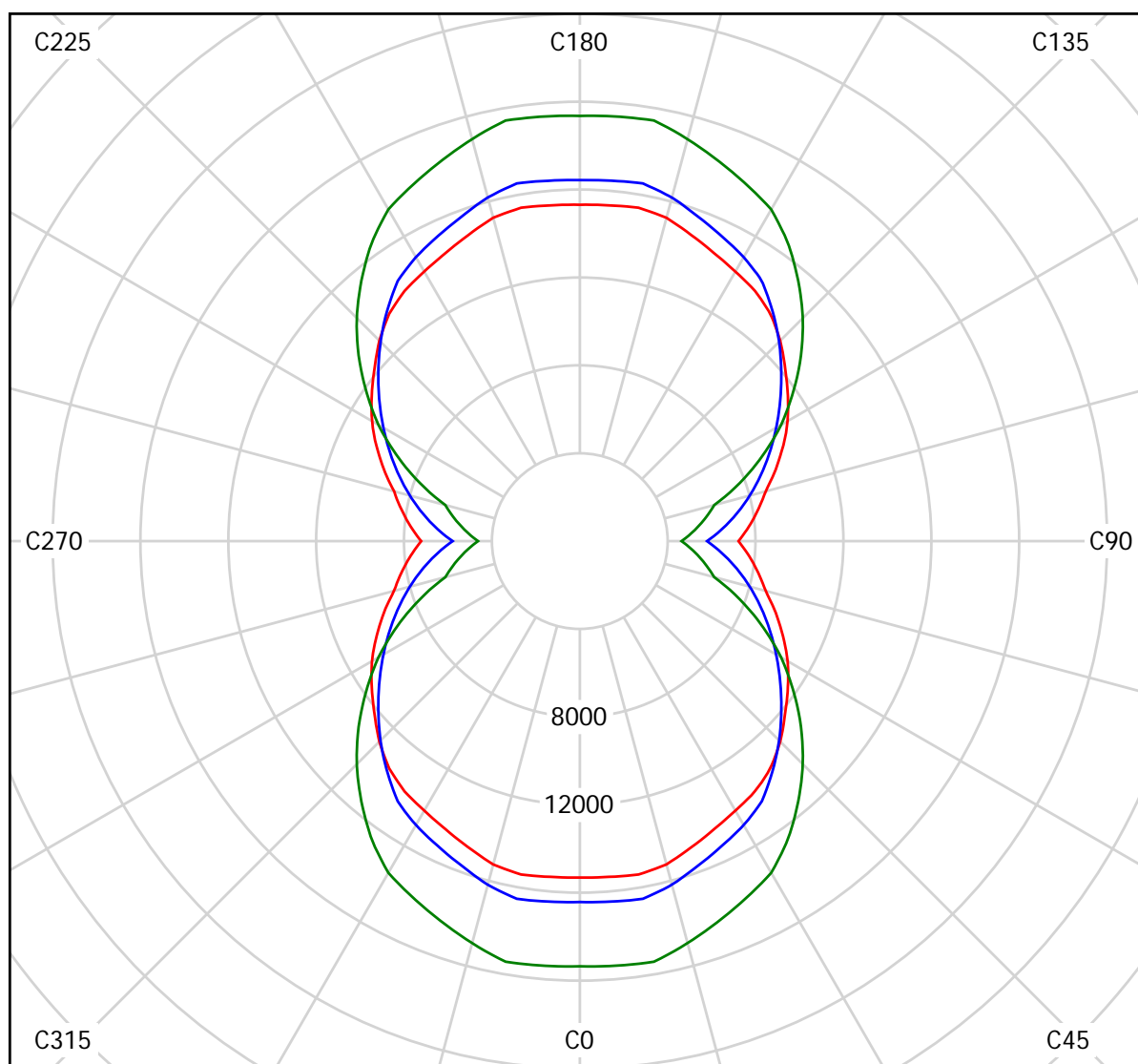


Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36



cd/m²

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187
5.0°	197	197	196	194	191	189	187	189	191	194
10.0°	206	206	204	200	195	190	186	190	195	200
15.0°	214	214	211	203	193	183	176	183	193	203
20.0°	222	222	219	206	190	175	166	175	190	206
25.0°	226	226	217	201	184	167	156	167	184	201
30.0°	229	229	216	196	179	159	145	159	179	196
35.0°	218	220	210	191	170	148	132	148	170	191
40.0°	204	206	194	184	159	135	118	135	159	184
45.0°	190	192	179	169	146	121	104	121	146	169
50.0°	175	175	164	151	133	106	90	106	133	151
55.0°	159	158	147	134	114	91	75	91	114	134
60.0°	143	141	131	115	96	76	60	76	96	115
65.0°	126	124	114	98	79	61	44	61	79	98
70.0°	108	106	98	82	63	45	30	45	63	82
75.0°	91	89	82	67	50	30	22	30	50	67
80.0°	73	71	66	54	38	20	15	20	38	54
85.0°	55	54	49	40	27	14	8.50	14	27	40
90.0°	38	37	34	28	19	8.90	2.80	8.90	19	28

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187
5.0°	196	197	197	197	196	194	191	189	187	189
10.0°	204	206	206	206	204	200	195	190	186	190
15.0°	211	214	214	214	211	203	193	183	176	183
20.0°	219	222	222	222	219	206	190	175	166	175
25.0°	217	226	226	226	217	201	184	167	156	167
30.0°	216	229	229	229	216	196	179	159	145	159
35.0°	210	220	218	220	210	191	170	148	132	148
40.0°	194	206	204	206	194	184	159	135	118	135
45.0°	179	192	190	192	179	169	146	121	104	121
50.0°	164	175	175	175	164	151	133	106	90	106
55.0°	147	158	159	158	147	134	114	91	75	91
60.0°	131	141	143	141	131	115	96	76	60	76
65.0°	114	124	126	124	114	98	79	61	44	61
70.0°	98	106	108	106	98	82	63	45	30	45
75.0°	82	89	91	89	82	67	50	30	22	30
80.0°	66	71	73	71	66	54	38	20	15	20
85.0°	49	54	55	54	49	40	27	14	8.50	14
90.0°	34	37	38	37	34	28	19	8.90	2.80	8.90

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	187	187	187	187	187
5.0°	191	194	196	197	197
10.0°	195	200	204	206	206
15.0°	193	203	211	214	214
20.0°	190	206	219	222	222
25.0°	184	201	217	226	226
30.0°	179	196	216	229	229
35.0°	170	191	210	220	218
40.0°	159	184	194	206	204
45.0°	146	169	179	192	190
50.0°	133	151	164	175	175
55.0°	114	134	147	158	159
60.0°	96	115	131	141	143
65.0°	79	98	114	124	126
70.0°	63	82	98	106	108
75.0°	50	67	82	89	91
80.0°	38	54	66	71	73
85.0°	27	40	49	54	55
90.0°	19	28	34	37	38

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354
5.0°	10920	10906	10842	10734	10604	10460	10349	10460	10604	10734
10.0°	11579	11551	11422	11203	10940	10648	10424	10648	10940	11203
15.0°	12251	12228	12074	11596	11008	10444	10070	10444	11008	11596
20.0°	13051	13034	12852	12099	11165	10313	9778	10313	11165	12099
25.0°	13748	13742	13243	12256	11226	10184	9486	10184	11226	12256
30.0°	14614	14621	13773	12523	11382	10125	9245	10125	11382	12523
35.0°	14675	14797	14156	12882	11480	9950	8885	9950	11480	12882
40.0°	14720	14849	14006	13256	11447	9710	8506	9710	11447	13256
45.0°	14877	14970	13978	13166	11440	9473	8137	9473	11440	13166
50.0°	15016	15042	14089	12972	11400	9123	7749	9123	11400	12972
55.0°	15307	15230	14162	12900	10927	8751	7220	8751	10927	12900
60.0°	15793	15627	14423	12734	10547	8393	6582	8393	10547	12734
65.0°	16424	16189	14921	12831	10309	7996	5788	7996	10309	12831
70.0°	17469	17162	15790	13271	10236	7201	4795	7201	10236	13271
75.0°	19351	18946	17431	14359	10582	6337	4630	6337	10582	14359
80.0°	23118	22610	20861	17045	11957	6487	4770	6487	11957	17045
85.0°	34720	33959	31235	25596	17360	8617	5385	8617	17360	25596

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354	10354
5.0°	10842	10906	10920	10906	10842	10734	10604	10460	10349	10460
10.0°	11422	11551	11579	11551	11422	11203	10940	10648	10424	10648
15.0°	12074	12228	12251	12228	12074	11596	11008	10444	10070	10444
20.0°	12852	13034	13051	13034	12852	12099	11165	10313	9778	10313
25.0°	13243	13742	13748	13742	13243	12256	11226	10184	9486	10184
30.0°	13773	14621	14614	14621	13773	12523	11382	10125	9245	10125
35.0°	14156	14797	14675	14797	14156	12882	11480	9950	8885	9950
40.0°	14006	14849	14720	14849	14006	13256	11447	9710	8506	9710
45.0°	13978	14970	14877	14970	13978	13166	11440	9473	8137	9473
50.0°	14089	15042	15016	15042	14089	12972	11400	9123	7749	9123
55.0°	14162	15230	15307	15230	14162	12900	10927	8751	7220	8751
60.0°	14423	15627	15793	15627	14423	12734	10547	8393	6582	8393
65.0°	14921	16189	16424	16189	14921	12831	10309	7996	5788	7996
70.0°	15790	17162	17469	17162	15790	13271	10236	7201	4795	7201
75.0°	17431	18946	19351	18946	17431	14359	10582	6337	4630	6337
80.0°	20861	22610	23118	22610	20861	17045	11957	6487	4770	6487
85.0°	31235	33959	34720	33959	31235	25596	17360	8617	5385	8617

Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	10354	10354	10354	10354	10354
5.0°	10604	10734	10842	10906	10920
10.0°	10940	11203	11422	11551	11579
15.0°	11008	11596	12074	12228	12251
20.0°	11165	12099	12852	13034	13051
25.0°	11226	12256	13243	13742	13748
30.0°	11382	12523	13773	14621	14614
35.0°	11480	12882	14156	14797	14675
40.0°	11447	13256	14006	14849	14720
45.0°	11440	13166	13978	14970	14877
50.0°	11400	12972	14089	15042	15016
55.0°	10927	12900	14162	15230	15307
60.0°	10547	12734	14423	15627	15793
65.0°	10309	12831	14921	16189	16424
70.0°	10236	13271	15790	17162	17469
75.0°	10582	14359	17431	18946	19351
80.0°	11957	17045	20861	22610	23118
85.0°	17360	25596	31235	33959	34720

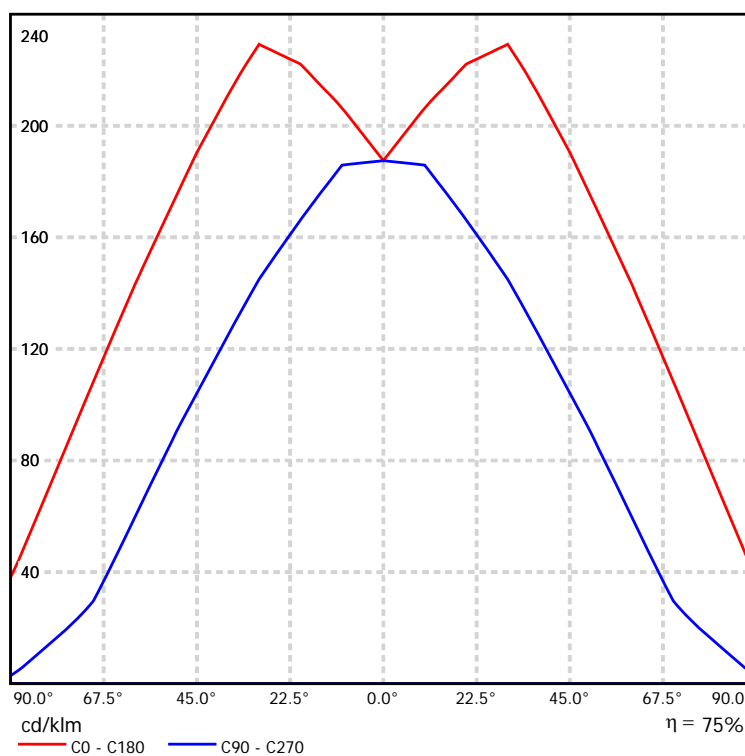
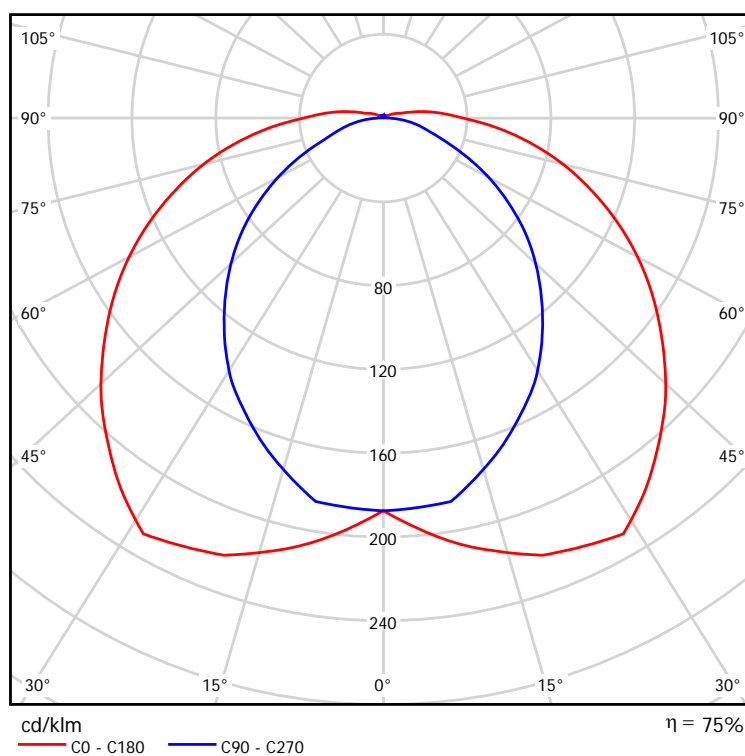
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Hoja de datos LVK

Luminaria: LAMP 5402010+6110
BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36



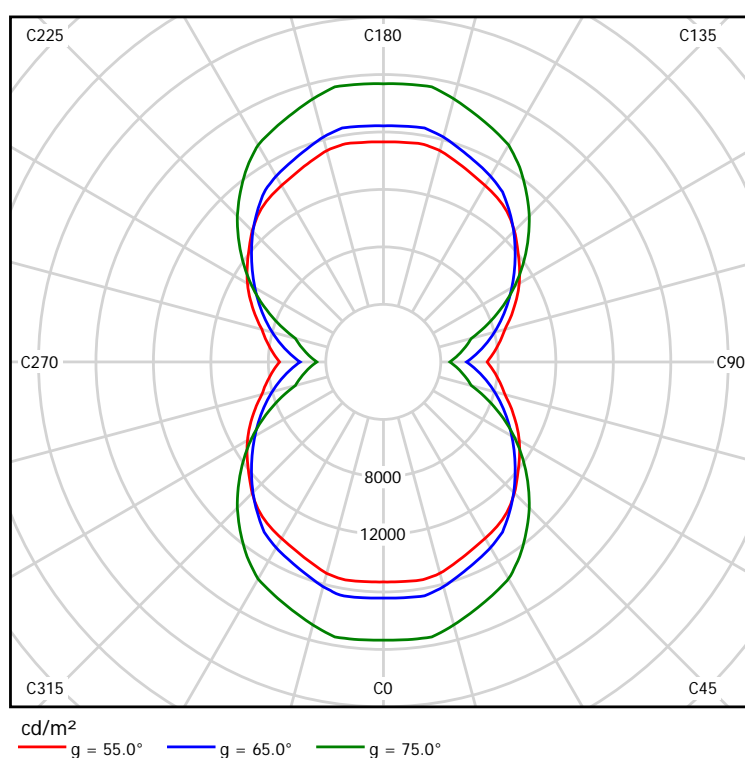
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840 / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: LAMP 5402010+6110
BASIC LAMAS 2x36W/840

Lámparas: 2 x FD 36

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

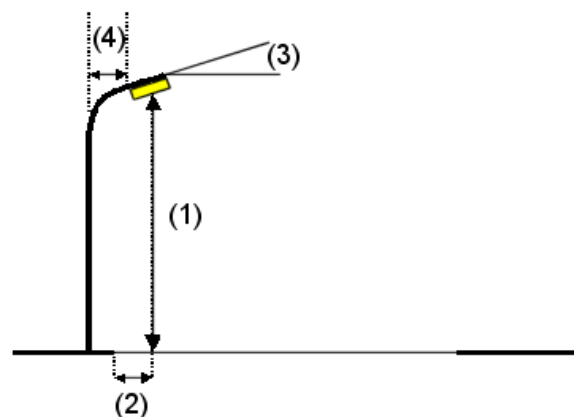
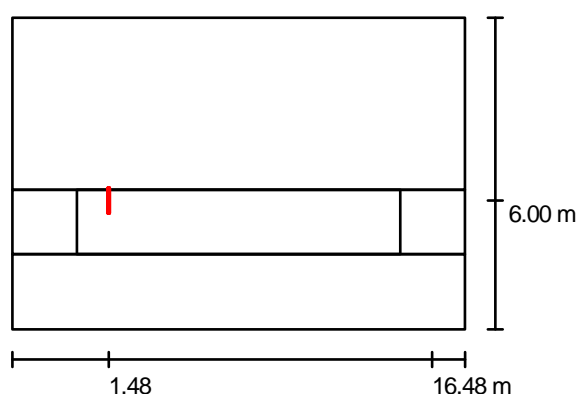
Vial Principal EEVV / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Línea verde 2	(Anchura: 8.000 m)
Vial peatonal	(Anchura: 3.000 m)
Línea verde 1	(Anchura: 3.500 m)

Factor mantenimiento: 0.57

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	LAMP 5402010+6110 BASIC LAMAS 2x36W/840
Flujo luminoso de las luminarias:	6700 lm
Potencia de las luminarias:	72.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	15.000 m
Altura de montaje (1):	5.000 m
Altura del punto de luz:	5.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	8.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.475 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 109 cd/klm
 con 80°: 73 cd/klm
 con 90°: 38 cd/klm

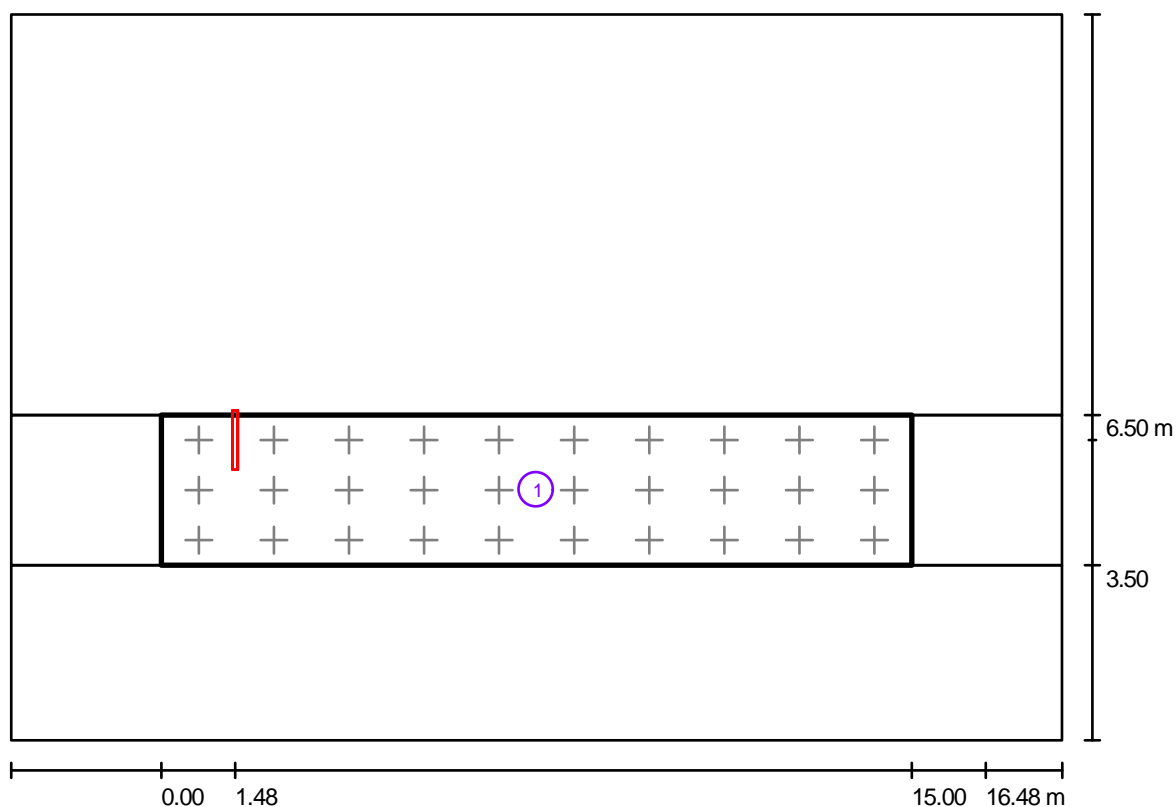
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:151

Lista del recuadro de evaluación

1 Vial peatonal

Longitud: 15.000 m, Anchura: 3.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vial peatonal.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

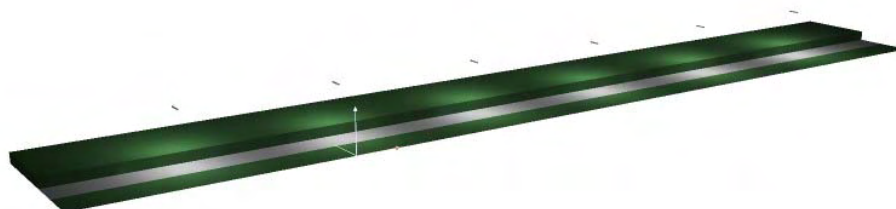
Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
14	4
≥ 10	≥ 3
✓	✓

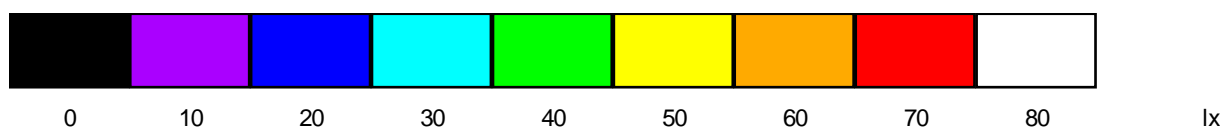
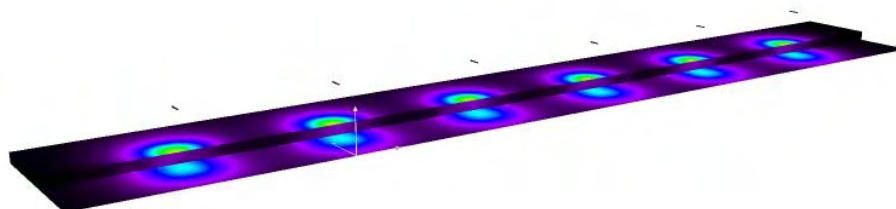
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Rendering (procesado) en 3D



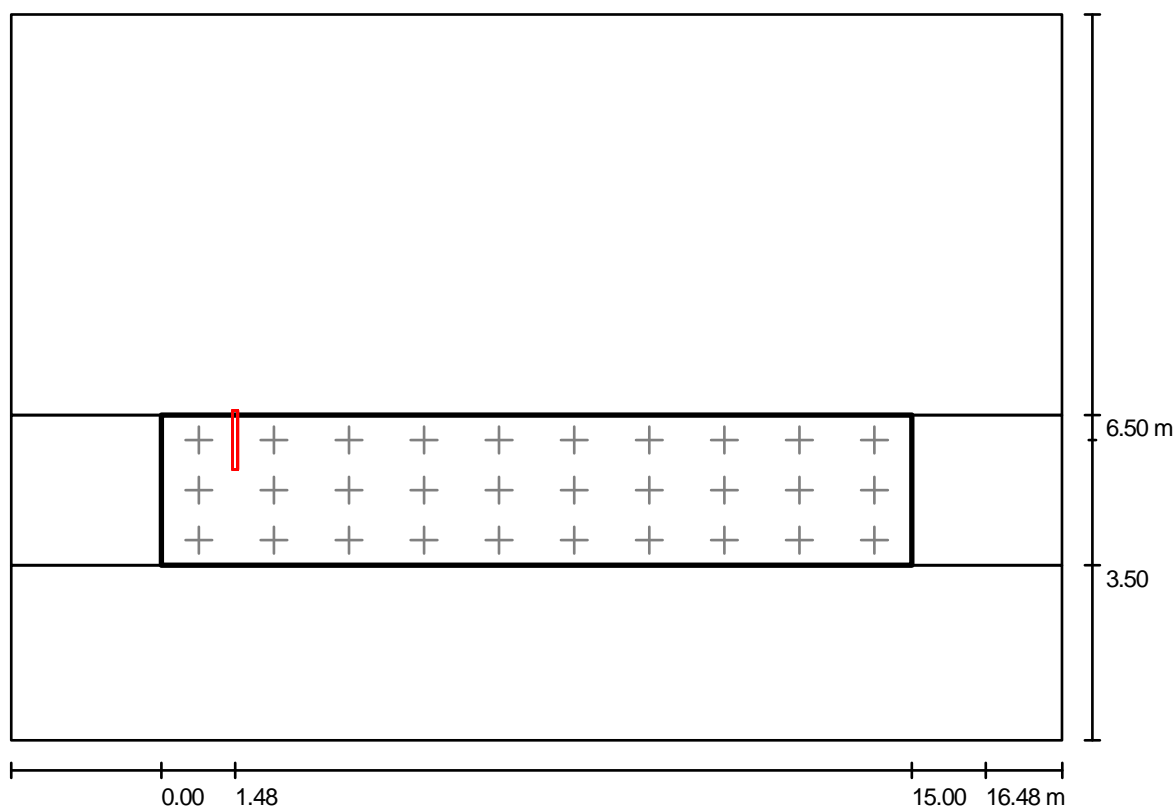
Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
Teléfono 93-2110920
Fax 93-2111068
e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Vial peatonal / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:151

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vial peatonal.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

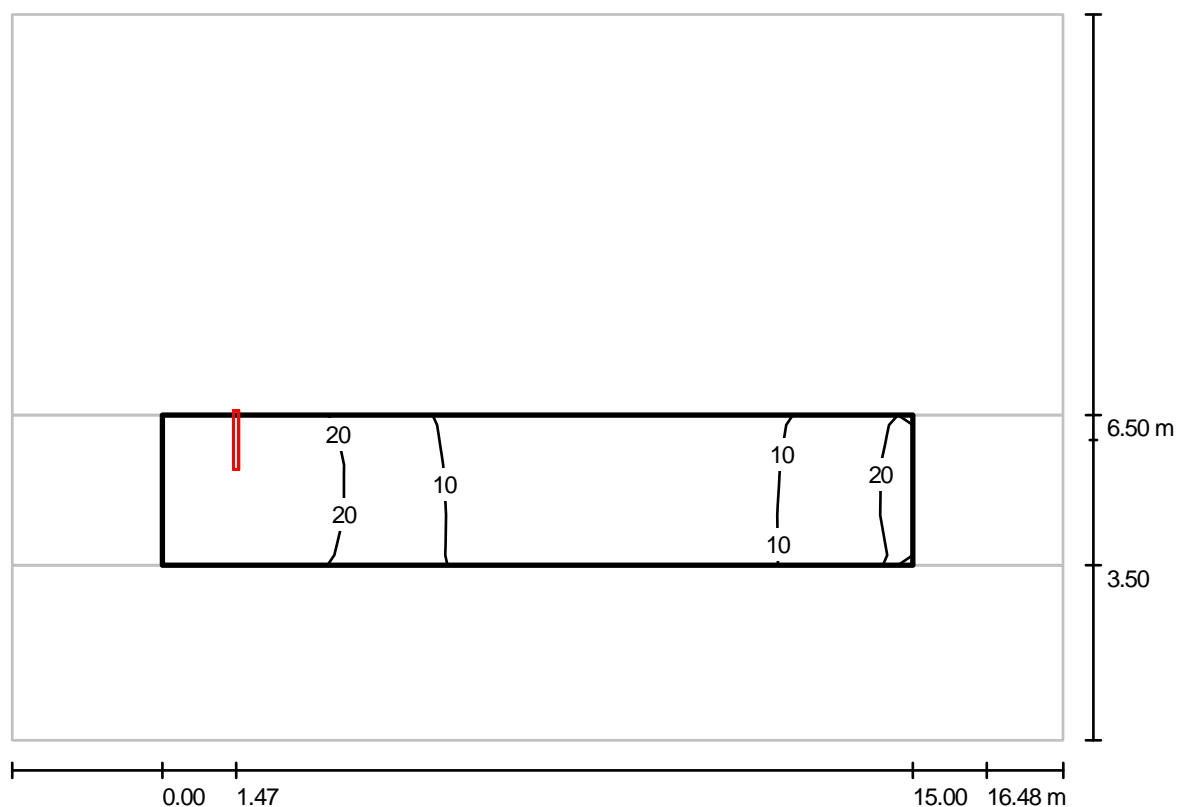
Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
14	4
≥ 10	≥ 3
✓	✓

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Vial peatonal / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
3.97

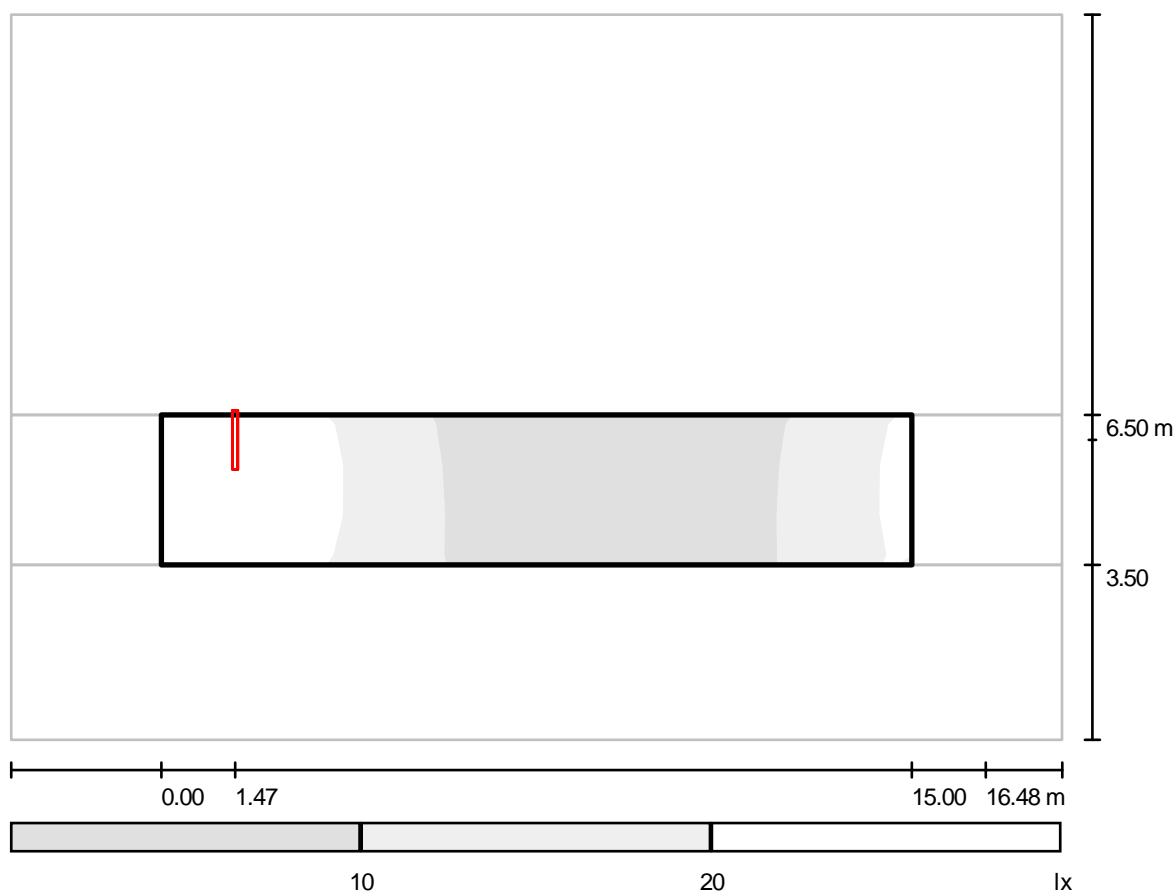
E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.291

E_{min} / E_{max}
0.136

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Vial peatonal / Gama de grises (E)



Escala 1 : 151

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
3.97

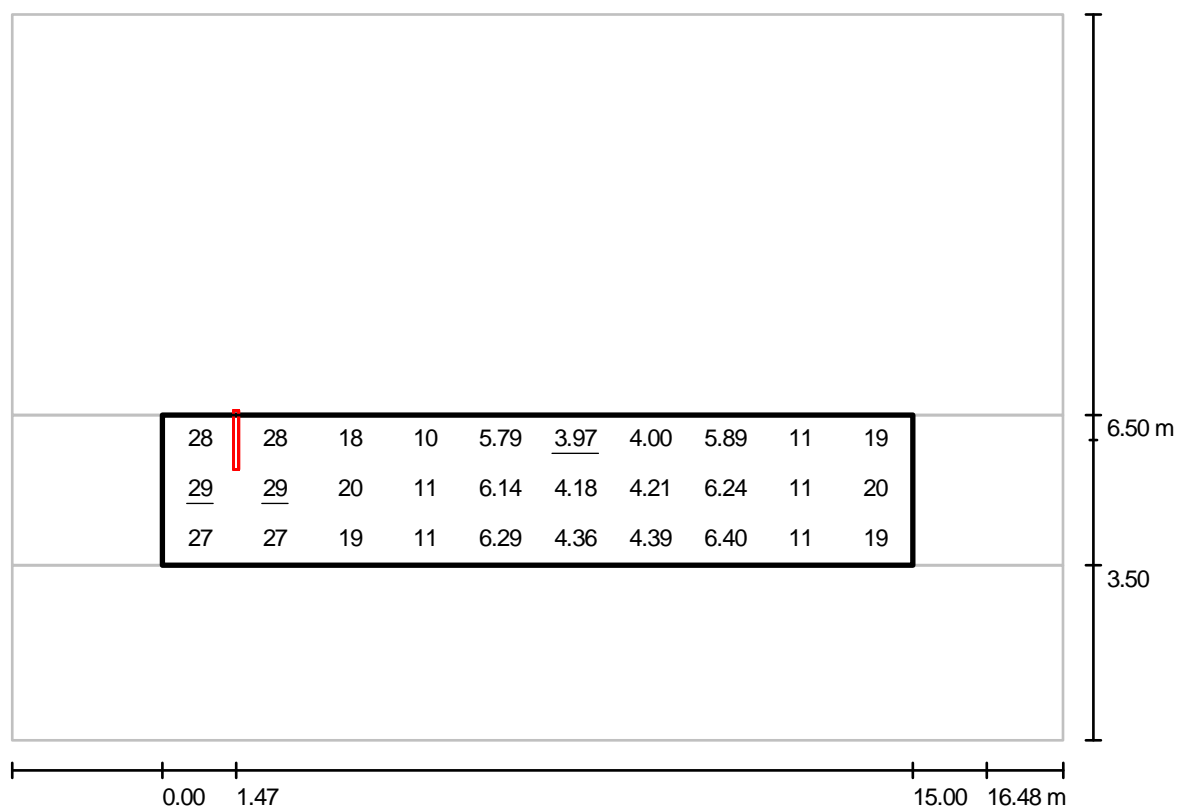
E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.291

E_{min} / E_{max}
0.136

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Vial peatonal / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
3.97

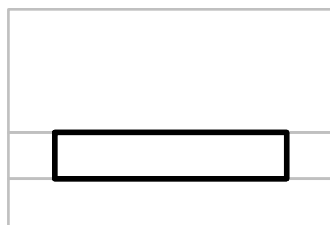
E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.291

E_{min} / E_{max}
0.136

Proyecto elaborado por Antonio Hernández Bolea
 Teléfono 93-2110920
 Fax 93-2111068
 e-Mail tonithb@hotmail.com

Vial Principal EEVV / Vial peatonal / Tabla (E)



2.500	28	28	18	10	5.79	<u>3.97</u>	4.00	5.89	11	19
1.500	<u>29</u>	<u>29</u>	20	11	6.14	4.18	4.21	6.24	11	20
0.500	27	27	19	11	6.29	4.36	4.39	6.40	11	19
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
3.97

E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.291

E_{min} / E_{max}
0.136

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
ANNEX N° 8 DE LA MEMÒRIA.-
ESTUDI CLIMÀTIC I ESTUDI DE LA PRECIPITACIÓ

INDEX

<u>ANNEX N° 8 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>1</u>
1.- <u>GENERALITATS</u>	<u>2</u>
2.- <u>CARACTERÍSTIQUES DE LES DADES</u>	<u>2</u>
3.- <u>PARÀMETRES CLIMÀTICS</u>	<u>3</u>
3.1.- TEMPERATURA	3
3.2.- GELADES	5
3.2.1.- <u>Criteri de Papadakis</u>	6
3.3.- HUMITAT RELATIVA	6
3.4.- VENTS	7
3.5.- PARÀMETRES CLIMÀTICS SECUNDARIS	8
3.6.- DETERMINACIÓ DE L'ETP	8
4.- <u>CLASSIFICACIÓ AGROCLIMÀTICA DE PAPADAKIS</u>	<u>10</u>
5.- <u>ESTUDI DE LA PRECIPITACIÓ</u>	<u>11</u>
5.1.- DADES DE PARTIDA	11
5.1.1.- <u>Període de retorn (T)</u>	11
5.1.2.- <u>Garantia i risc</u>	12
5.1.3.- <u>Funció de distribució empleada</u>	12
5.1.4.- <u>Criteri d'elecció del període de retorn</u>	12
5.2.- AJUST DE DISTRIBUCIÓ DE GUMBEL	12
5.2.1.- <u>Descripció i bondat de l'ajust</u>	12
5.2.2.- <u>Compliment de la llei de distribució de gumbel</u>	14
5.3.- CÀLCULS	14

1.- GENERALITATS

La climatologia és un dels factors més importants que condicionen les infraestructures i la vegetació escollida, ja que de la seva elecció tindrà una conseqüència directa sobre el posterior manteniment i correcte funcionament dels elements i materials i el correcte desenvolupament de la vegetació.

L'estudi climàtic serà de gran utilitat a l'hora de realitzar algunes de les feines d'execució, com es el cas de la època de plantació o la forma de subministrament de les diferents espècies vegetals.

A Catalunya podem distingir a trets generals tres tipus de clima:

- Clima típicament mediterrani (litoral)
- Clima tipus atlàntic (Vall d'Aran)
- Clima continental (zona central)

El terme municipal de Sant Andreu de la Barca es troba al Baix Llobregat, on domina un clima mediterrani, amb unes característiques que el situa al límit entre els climes atlàntics i els subàrids. Els hiverns són humits i bastant suaus i els estius molt secs i calorosos. Es caracteritza per tenir una pluviometria irregular i estacional, a la tardor són freqüents les pluges intenses, que provoquen danys importants. De la tardor a la primavera hi predominen les masses d'aire polar, a l'estiu els anticiclons subtropicals impedeixen l'arribada d'aquest aire polar, i el temps es torna assolellat i sec, fins a la tardor, quan irrompen una altra vegada les depressions atlàntiques amb les típiques tempestes de tardor.

El Baix Llobregat presenta una gradació climàtica de la costa cap a l'interior. Les zones muntanyoses de la comarca tenen condicions climàtiques més fresques i una mica més plujoses.

2.- CARACTERÍSTIQUES DE LES DADES

Per a l'anàlisi de les condicions climàtiques es disposa d'unes dades d'una sèrie de 15 anys recollides a l'estació meteorològica del terme municipal de Rubí.

3.- PARÀMETRES CLIMÀTICS

Els paràmetres estudiats permetran conèixer les condicions en que es trobarà l'espai verd i les espècies vegetals que el componen un cop s'hagi executat l'obra. També permetrà justificar algunes de les decisions a prendre durant el procés de realització del projecte, com és l'elecció de les espècies vegetals, elecció del sistema de reg i el drenatge.

Els paràmetres climàtics principals estudiats s'expliquen a continuació:

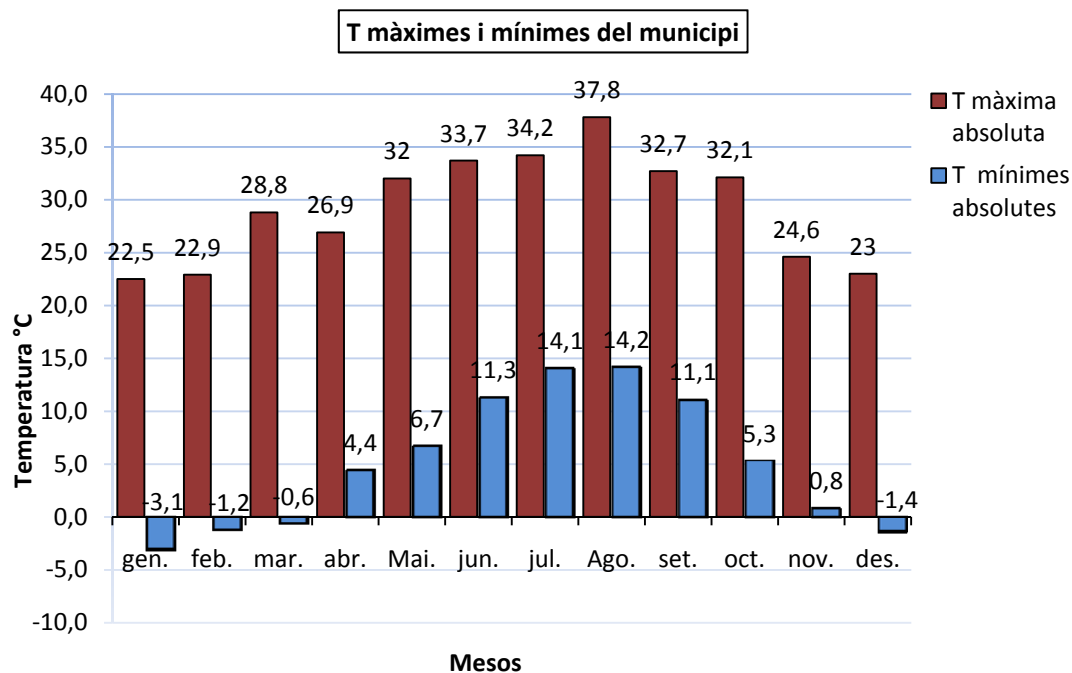
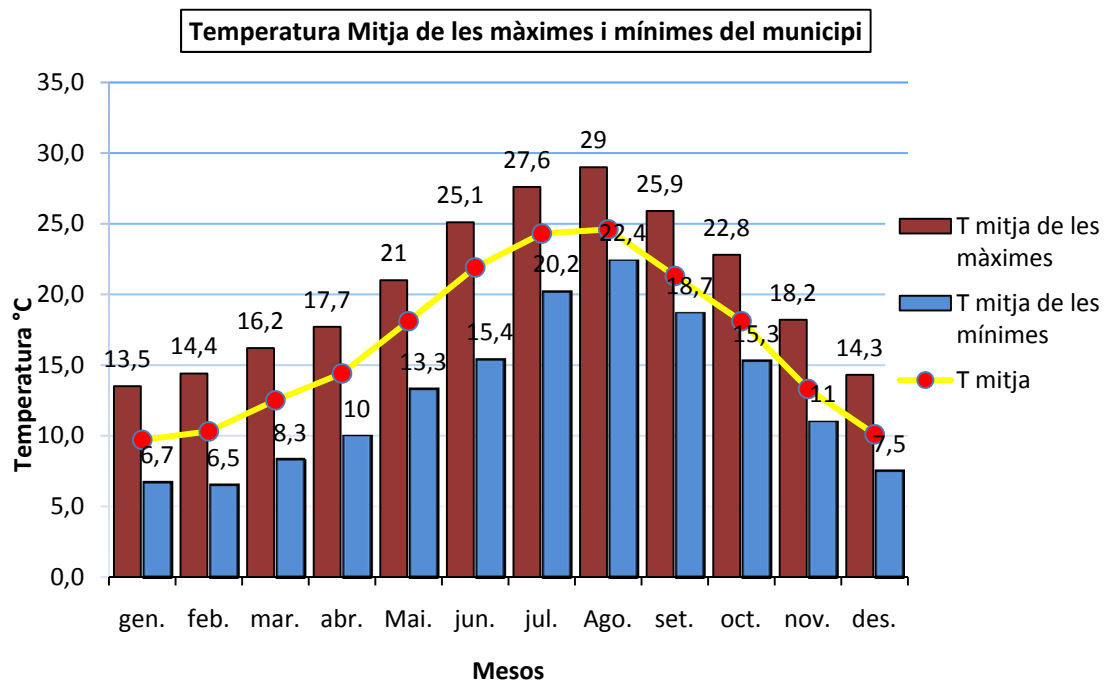
3.1.- TEMPERATURA

És un dels paràmetres bàsics que interessa estudiar de forma aïllada tan per fixar el tipus de clima com per a l'elecció de les espècies vegetals que són capaces d'adaptar-se en condicions òptimes a la nostra zona d'actuació. Ja que si tenim problemes d'escassetat d'aigua es pot resoldre amb un reg, però les temperatures extremes són impossibles de combatre d'una forma rendible i efectiva

En la següent taula es pot observar la temperatura mitja, la temperatura mitja de les màximes diàries, la temperatura mitja de les mínimes diàries i les temperatures màximes i mínimes absolutes:

MES	T mitja	T mitja de les màximes mensuals	T mitja de les mínimes mensuals	T màximes absolutes	T mínimes absolutes
Gener	9,7	13,5	6,7	22,5	-3,1
Febrer	10,3	14,4	6,5	22,9	-1,2
Març	12,5	16,2	8,3	28,8	-0,6
Abril	14,4	17,7	10,0	26,9	4,4
Maig	18,1	21,0	13,3	32	6,7
Juny	21,9	25,1	15,4	33,7	11,3
Juliol	24,3	27,6	20,2	34,2	14,1
Agost	24,6	29,0	22,4	37,8	14,2
Setembre	21,3	25,9	18,7	32,7	11,1
Octubre	18,1	22,8	15,3	32,1	5,3
Novembre	13,3	18,2	11,0	24,6	0,8
Desembre	10,1	14,3	7,5	23	-1,4
Total Anual	16,6	20,5	12,9	29,3	5,1

Taula1. Temperatures mitges, màximes i mínimes de la sèrie de 15 anys de l'observatori de Rubí



Es tracta d'un clima amb uns hiverns suaus i uns estius força calorosos, on la mitjana dels mesos estivals és d'11,58° C, i la mitjana dels mesos hivernals és de 19,5° C.

La temperatura mitjana presenta la típica distribució mediterrània, mínim hivernal i màxim estival. La temperatura mitjana més baixa correspon al mes de gener i la més alta a l'agost.

Les dades de temperatures màximes i mínimes absolutes són importants ja que les espècies vegetals a implantar hauran de ser capaces de tolerar-les.

S'observa que els valors mitjans extrems per a les màximes absolutes es situen en els 37,8 ° C i per a les mínimes absolutes en -3,1° C de les mínimes.

3.2.- GELADES

Es tracta d'un dels efectes climàtics que té efectes en la viabilitat de les plantes. Els efectes depenen de l'estat de la planta, la humitat ambiental, la baixada de la temperatura i la duració d'aquesta.

En general es diu que hi ha hagut gelada quan el termòmetre baixa dels zero graus. Per regla general, si durant la nit la velocitat del vent és nul·la o escassa i el cel és clar i la humitat de l'aire és suficient, es produeix sobre la superfície del sòl un dipòsit de gel blanc, que s'anomena gebre. Quan alguna d'aquestes condicions no és favorable no hi ha gebre, però en molts casos no és necessari que el termòmetre baixi dels zero graus i pot produir efectes letals sobre els òrgans d'algunes plantes. De forma general, quan es registri una gelada es produirà gebre, però no sempre que s'enregistri gebre haurà gelat.

Aquestes gelades són molt típiques en èpoques hivernals i es produeixen a la zona de la plana del Baix Llobregat, on majoritàriament s'hi cultiven hortalisses, i aquestes gelades causen danys molt greus, arribant a perdre una part important de la collita. En la nostra zona d'estudi és molt poc probable que es produeixin aquest tipus de gelades, ja que la zona es triba urbanitzada i envoltada d'edificacions, de manera que aquests fan canviar les direccions del vent o en tallen el pas.

Per al càlcul de la probabilitat de gelada s'utilitza el nombre de dies en els que la temperatura ha baixat per sota dels zero graus. En el nostre cas el mes més desfavorable és el gener, seguit del desembre, i algun any les temperatures baixen dels zero graus el febrer i març, però de forma molt suau.

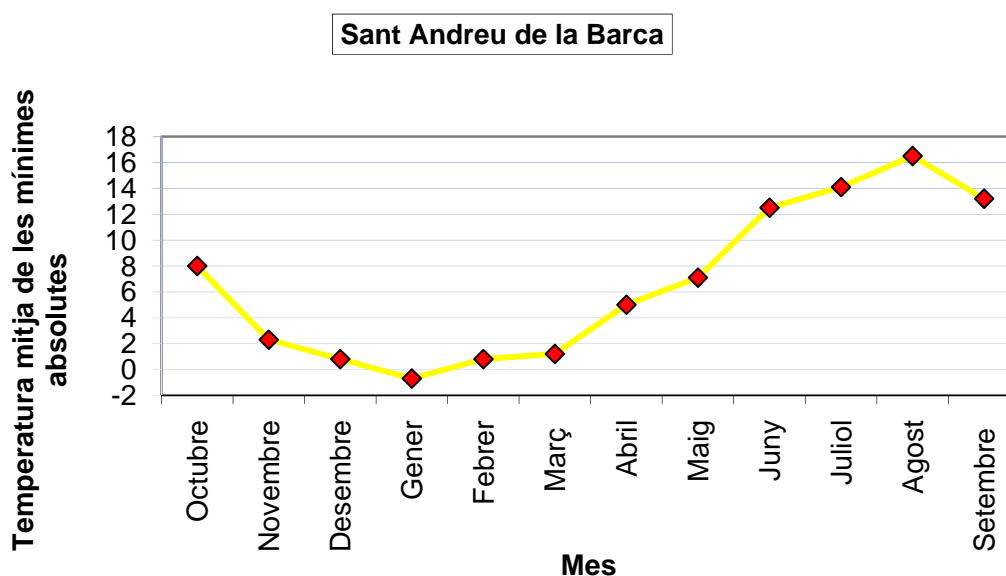
En el nostre estudi per a l'estació meteorològica de Rubí les temperatures mínimes enregistrades s'han produït un dia concret (se suposa que unes hores, no tot el dia sencer), sense continuïtat en el temps i són descensos de temperatura molt suaus per causar danys a

l'arbrat i la vegetació que es vol implantar a la zona, per tant, no es considerarà un problema i s'intentarà treballar amb vegetació que toleri temperatures mínimes de zero graus.

El règim de glaçades de la zona estudiada s'ha establert utilitzant el mètode de Papadakis.

3.2.1.- Criteri de Papadakis

El risc de glaçades s'avalua segons les temperatures mitjanes de les mínimes absolutes, aquestes es representen al següent gràfic:



S'estableixen els següents períodes de gelades:

- Període de glaçades (RT, amb les temperatures per sota de zero graus), del 5 al 26 de gener.
- Període mitjà lliure de glaçades (PD, amb temperatures per sota dels dos graus i per sobre dels zero), 26 de gener a 22 de març i del 17 de novembre a 5 de gener.
- Període en que pot haver-hi glaçades (PM, temperatures per sota dels set graus i per sobre dels dos), del 22 de març al 6 de maig i del 24 d'octubre al 17 de novembre

3.3.- HUMITAT RELATIVA

La humitat relativa mitja anual és del 64,4 %, aquesta té una variació que pot passar del 60,9 % als mesos més calorosos, fins al 67 % dels mesos més humits.

Tot i que es manté molt constant al llarg de tot l'any, com es pot veure a la taula 2, hi ha una variació entre els mesos estivals i hivernals, on els valors més baixos són els obtinguts als mesos de juny i juliol i el més alts al desembre.

Mes	Humitat relativa (%)
Gener	62,4
Febrer	66,6
Març	65,1
Abril	66,1
Maig	66,5
Juny	60,9
Juliol	61,0
Agost	62,2
Setembre	65,3
Octubre	66,8
Novembre	62,9
Desembre	67,0
Anual	62,4

Taula 2.- Dades referents a la humitat relativa mitja mensual recollides a l'Observatori de Rubí.

3.4.- VENTS

Els vents són un fenomen que tenen importància de cara al confort que tindrà l'espai verd i si bé no afecten de forma directa a la vegetació és important tenir en compte les direccions que prenen habitualment i la seva freqüència per tal de cobrir amb vegetació les zones que puguin estar afectades per tal de millorar el benestar a dins del citat espai.

En general és una zona de vents moderats i bastant constants al llarg de l'any on el període amb vents més forts va des del desembre fins a l'abril.

Mes	Velocitat del vent (m/s)	Direcció del vent (°)
Gener	1,6	280,9
Febrer	1,4	268,5
Març	1,4	231,2
Abril	1,6	208,1
Maig	1,3	171,1
Juny	1,1	167,2
Juliol	1,1	174,9
Agost	1,1	177,1
Setembre	1,0	176,9
Octubre	1,0	211,6
Novembre	1,2	264,9
Desembre	1,5	255,9

Taula 3. Dades de velocitat del vent mitja mensual i direcció del vent recollides a l'observatori de Rubí.

La majoria de vents provenen de l'est (el llevant) o del nord.

3.5.- PARÀMETRES CLIMÀTICS SECUNDARIS

Els elements climàtics secundaris són la neu i calamarsa.

Sobre la calamarsa no s'han trobat dades, tot i que aquest fenomen es produeix durant els mesos d'agost i setembre, mesos de temperatures altes que coincideixen amb l'inici de la inestabilització de l'atmosfera amb les primeres irrupcions d'aire fred a les capes altes que són les causants d'aquest fenomen.

La neu és un fenomen gairebé anecdòtic a la zona que es pot produir durant els mesos d'hivern. Les estadístiques de l'observatori de Rubí reflecteix una mitjana de 0,9 dies/any de neu repartits entre els mesos de desembre i febrer.

3.6.- DETERMINACIÓ DE L'ETP

L'evapotranspiració potencial ETP és la quantitat d'aigua disponible, evaporada pel sòl o transpirada per les plantes, mesurada en mm d'aigua.

Hi ha diferents mètodes que permeten calcular l'ETP, en els cas que ens ocupa s'ha emprat el mètode de Penmann.

Aquest mètode utilitza dades de radiació solar, donat al fet que l'estació de Rubí no disposa d'aquest tipus de dades, s'han pres les dades de la estació meteorològica de Molins de Rei per la determinació de la ETP.

Per al càlcul s'han considerat vents dèbils o moderats. L'expressió utilitzada per calcular l'ETP mitjançant el mètode de Penmann és la següent:

$$ETP = C \times [W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d)]$$

On:

- ETP: Evapotranspiració potencial
- C: Factor de correcció
- W: factor de ponderació relacionat amb la temperatura i l'altitud
- Rn: radiació neta, en equivalent d'evaporació (mm/dia)
- f(u): funció relacionada amb el vent
- ea-ed: diferència entre la pressió de saturació del vapor a la temperatura mitja de l'aire i la pressió real del vapor mig de l'aire (mbar)

En el següent quadre es mostren els valors emprats per calcular l'ETP:

Mes	C	W	Rn	Rs	RI	U2	f(u)	HR	ea-ed	ETC
Gener	0,81	0,53	0,75	2,69	1,27	312	1,11	82	2,09	1,21
Febrer	0,85	0,54	1,63	4,11	1,45	326	1,14	78	2,66	1,93
Març	0,91	0,58	2,89	5,70	1,38	374	1,28	77	3,34	3,16
Abril	0,96	0,62	3,79	6,91	1,39	370	1,27	75	4,20	4,20
Maig	1,02	0,65	4,58	7,99	1,41	358	1,23	71	5,83	5,60
Juny	1,07	0,70	5,36	8,93	1,34	331	1,16	69	7,91	6,96
Juliol	1,09	0,73	5,57	9,53	1,58	308	1,09	63	11,43	8,10
Agost	0,97	0,73	4,17	7,24	1,26	317	1,12	74	7,85	5,25
Setembre	0,92	0,71	3,03	5,39	1,01	307	1,09	82	4,75	3,36
Octubre	0,89	0,66	2,24	4,57	1,29	281	1,03	84	3,34	2,36
Novembre	0,80	0,58	0,68	2,29	1,04	283	1,03	81	2,68	1,24
Desembre	0,85	0,53	0,53	2,33	1,22	221	0,86	82	2,09	0,96

Taula 4.- Valors de l'observatori de Molins de Rei utilitzats pel càlcul de la ETP segons el mètode de Penman.

On, a part dels paràmetres descrits anteriorment tenim:

- Rs: radiació solar neta d'ona curta (mm/dia)
- RI: radiació solar neta d'ona llarga (mm/dia)
- U2: velocitat del vent a 2 m d'alçada (km/dia)
- HR: humitat relativa mitjana calculada com $(HR_{max} + HR_{min})/2$, (%)

Amb els valors obtinguts anteriorment es poden calcular els valors per a l'ETP per a tot el mes, que són els que s'utilitzaran per al càlcul de les dosis de reg:

Mes	ETP mm/dia	ETP mm/mes
Gener	1,21	37,51
Febrer	1,93	54,04
Març	3,16	97,96
Abril	4,20	126,00
Maig	5,60	173,60
Juny	6,96	208,80
Juliol	8,10	251,10

Agost	5,25	162,75
Setembre	3,36	100,80
Octubre	2,36	73,16
Novembre	1,24	37,20
Desembre	0,96	29,76

Taula 5.- ETP diària i mensual, segons el mètode de Penman i amb dades de Rubí

Amb els valors de la taula anterior s'obtenen uns valors per l'evapotranspiració anual de 1352,7 mm.

4.- CLASSIFICACIÓ AGROCLIMÀTICA DE PAPADAKIS

Tipus d'hivern

Observem que el mes més fred és el gener.

La temperatura mitjana de les mínimes absolutes del gener = 4,4, valor que classifica aquest hivern com a "Citrus".

Temperatura mitjana de les màximes del gener = 13,5, resultat que fa que es defineixi el clima com a "Citrus".

En caracteritzar els dos primers valors com a "Avena càlid" i el fet que el tercer es trobi gairebé a la frontera entre ambdues definicions farà que considerem el nostre clima com a "Avena càlid".

Tipus d'estiu

Per a classificar els tipus d'estiu s'utilitzen variables com la durada de l'estació lliure de gelades que en el nostre cas és de 11 mesos i la temperatura mitjana de les màximes dels 6 mesos més calorosos és de 25,2 °C.

Com que tenim una estació lliure de gelades superior als 9 mesos i una temperatura mitjana de les màximes dels 6 mesos més calorosos superior a 21 °C és classifica el tipus d'estiu al grup d'"Oryza" (amb un estiu on seria possible el cultiu de l'arròs

Règim de temperatura

A un hivern de tipus "Citrus" i un estiu de tipus "Oryza" li correspon un règim de temperatura "Marítim temperat".

Règim d'humitat

Amb les característiques observades anteriorment li correspon un règim d'humitat "Mediterrani sec".

5.- ESTUDI DE LA TEMPESTA

5.1.- DADES DE PARTIDA

5.1.1.- Període de retorn (T)

Representa el número d'anys que com a promig una determinat succés succeeix una sola vegada.

$$P[x > \varepsilon] = \frac{1}{T}$$

On:

- P: Probabilitat de que el valor sigui superior a un cert valor ε
- T : Període de retorn

En el cas que ens ocupa s'entén per període de retorn d'una tempesta al número promig d'anys que han de transcórrer per tal de que es produeix una sola vegada una tempesta igual o inferior a la citada.

5.1.2.- Garantia i risc

La garantia representa la probabilitat de que un succés no es produeixi en un número "n" d'anys.

$$G = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

On:

- G: Garantia
- T: Període de retorn
- n: Número d'anys

El risc representa la probabilitat de que un succés si que es produeixi en un número “n” d’anys.

$$R = (1 - G)^n = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

On:

- G: Garantia
- T: Període de retorn
- n: Número d’anys

5.1.3.- Funció de distribució empleada

De les explicacions donades a l’apartat anterior surt la funció de distribució següent:

$$P[\varepsilon] = P[x \leq \varepsilon] = 1 - \frac{1}{T}$$

5.1.4.- Criteri d’elecció del període de retorn

Al tractar amb un tipus de drenatge urbà, el període de retorn a aplicar serà de 10 anys, tot i això, es presentaran els resultats obtinguts per als següents períodes de retorn: (5,10,50,100,500)

5.2.- AJUST DE DISTRIBUCIÓ DE GUMBEL

5.2.1.- Descripció i bondat de l’ajust

L’ajust de distribució de Gumbel ha sigut utilitzada amb bons resultats per valors extrems independents de variables meteorològiques y sembla ajustar-se bastant bé als valors màxims de la precipitació en diferents intervals de temps i després de molts anys d’ús sembla confirmar-se la seva utilitat en els problemes pràctics d’enginyeria de dimensionament de xarxes de drenatge i diverses obres hidràuliques.

Al present projecte d’urbanització, s’ha empleat per l’estudi dels períodes de retorn de les precipitacions màximes registrades en 24 hores.

$$P[\varepsilon] = P[x \leq \varepsilon] = 1 - \frac{1}{T}$$

La funció de distribució de Gumbel dona la freqüència em la que es dona una determinada pluja, es tracta d'una funció elevada a la - exponencial. Quedaria de la següent manera:

$$F_{cal} = P[Pd \leq \varepsilon] = 1 - \frac{1}{T} = e^{-e^{-\alpha(Pd-\mu)}}$$

$$\alpha \text{ (mm}^{-1}\text{)} = \frac{\pi}{S\sqrt{6}}$$

$$\mu(\text{mm}) = \bar{P} \frac{0,5772}{\alpha}$$

On:

- Pd: Precipitació diària (mm)
- P: precipitació mitja de la sèrie
- S: Desviació estàndard de les dades
- α : Nivell de significació

El test de bondat de l'ajust, consisteix en buscar les màximes diferències entre les Freqüències observades i les calculades.

$$\max\{|F_{obs} - F_{cal}|\}$$

Les freqüències observades venen donades per la següent expressió (donada per Weillbull):

$$F_{obs} = \frac{n}{N + 1}$$

On:

- F_{obs} : Freqüències observades
- n: N° d'ordre de menor a major de la pluja
- N: N° d'anys d'estudi

El valor màxim ha de ser <D, D depèn del tamany de la mostra (n° d'anys) i del nivell de significació. Per tant:

$$\max\{|F_{obs} - F_{cal}|\} < D \rightarrow D(N, \alpha) \text{ L'ajust seria correcte.}$$

5.2.2.- Compliment de la llei de distribució de gumbel

La llei de distribució de Gumbel compleix al combinar els paràmetres exposats als apartats anteriors, a continuació es mostra les operacions per tal d'obtenir la fórmula final.

$$P[x \leq \varepsilon] = 1 - \frac{1}{T} = \frac{T-1}{T} \Leftrightarrow e^{-e^{-\alpha(x-\mu)}}$$

$$e^{-e^{-\alpha(x-\mu)}} = \frac{T-1}{T}$$

$$e^{-\alpha(x-\mu)} = \ln\left(\frac{T-1}{T}\right)$$

$$-\alpha(x-\mu) = \ln\left[-\ln\left[\ln\left(\frac{T-1}{T}\right)\right]\right]$$

$$(x-\mu) = \frac{1}{\alpha}\left[-\ln\left[\ln\left(\frac{T-1}{T}\right)\right]\right]$$

$$x = \mu + \frac{1}{\alpha}\left[-\ln\left[\ln\left(\frac{T-1}{T}\right)\right]\right]$$

“x” en el nostre cas representa la precipitació màxima diària (Pd) donada en mm.

5.3.- CÀLCULS

Per l'Ajust de distribució de Gumbel s'han emprat les dades de pluviometria de l'estació meteorològica de Rubí, les principals característiques de la mateixa son:

- Província: Barcelona
- Estació: Rubí
- Longitud: 02° 01' E
- Latitud: 41° 29' N
- Altitud: 120 m

Les dades de la sèrie cronològica de 15 anys van del període de 1972 a 1987 i son les següents:

Dades de la sèrie (mm)			
1972	55,7	1980	30,1
1973	68,3	1981	48,0
1974	108,0	1982	82,7
1975	78,6	1983	52,0
1976	38,3	1984	96,0
1977	76,5	1985	95,0
1978	87,0	1986	57,0
1979	39,0	1987	86,0

L'estimació dels paràmetres exposats a la apartats anteriors son:

Paràmetres	
\bar{p}	68,63
μ	58,12
S	23,49
α	0,054

Considerant com a vàlid l'ajust de distribució de Gumbel s'obtenen els següents resultats:

$$Pd \text{ (mm)} = \mu + \frac{1}{\alpha} \left[-\ln \left[\ln \left(\frac{T-1}{T} \right) \right] \right]$$

Pd (mm)	T (anys)
85,60	5
99,35	10
129,61	50
142,40	100
171,96	500

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22

POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

ANNEX N°9 DE LA MEMÒRIA.-

ESPÈCIES VEGETALS

INDEX

<u>ANNEX N° 9 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>1</u>
1.- <u>GENERALITATS</u>	<u>2</u>
2.- <u>CARACTERÍSTIQUES DE LES ESPÈCIES PROJECTADES</u>	<u>3</u>
2.1.- <u>ESPÈCIES ARBÒRIES</u>	<u>3</u>
2.1.1.- <u><i>Populus alba var.pyramidalis</i></u>	<u>3</u>
2.1.2.- <u><i>Populus simonii</i></u>	<u>4</u>
2.1.3.- <u><i>Jacaranda mimosifolia</i></u>	<u>4</u>
2.1.4.- <u><i>Celtis australis</i></u>	<u>5</u>
2.2.- <u>ESPECIES TAPISSANTS</u>	<u>5</u>
2.2.1.- <u><i>Hedera helix</i></u>	<u>5</u>
2.3.- <u>ESPECIES LLENYOSSES</u>	<u>6</u>
2.3.1.- <u><i>Vinya</i></u>	<u>6</u>
2.4.- <u>ESPECIES CESPITOSSES</u>	<u>6</u>
2.3.1.- <u><i>Gespa</i></u>	<u>6</u>

1.- GENERALITATS

A continuació es passa a descriure breument les diferents espècies vegetals escollides per a implantar a l'espai verd, l'elecció s'ha dut a terme seguint els següents criteris:

- Bona adaptació al medi i a les condicions climàtiques.
- Consum sostenible dels recursos hídrics.
- Bona integració paisatgística i estètica, tan a la zona com en relació amb les diferents espècies.
- Realitzar alguna funció com pot ser formar una pantalla per definir les diferents zones o crear un espai a l'interior del parc.
- Manteniment raonable i sostenible sempre que sigui possible.
- Espècies amb una elevada longevitat, que amb el temps adquireixen una grandària considerable, arribant a ser algunes d'elles elements exemplars.

Dins dels criteris paisatgístics s'han tingut en compte diferents factors:

- Dirigir la circulació dels vianants a través de la canalització de les línies visuals.
- Marcar els límits de les zones.
- Proporcionar la sensació de conjunt.
- Utilitzar vegetació de diferents formes, grandàries, textures, coloració de les fulles i floració.
- Mantenir una densitat de plantació raonable, on totes les espècies puguin desenvolupar el seu potencial.

El punt de col·locació de les diferents espècies vegetals i l'aspecte exterior de les mateixes es pot veure al plànol N° 72 "*Espai verd: Espècies vegetals*"

2.- CARACTERÍSTIQUES DE LES ESPÈCIES PROJECTADES

Per tal d'exposar les característiques de les espècies projectades, s'han agrupat en tres grups principals:

- Espècies arbòries
- Espècies tapissants
- Espècies llenyoses
- Espècies cespitoses

A continuació s'exposen les característiques de cada un dels grups:

2.1.- ESPÈCIES ARBÒRIES

2.1.1.- Populus alba var.pyramidalis

- Família de les Salicaceae, nom comú àlamo blanco. Originari de la China.
- Arbre caducifoli de creixement molt ràpid i de port cònic columnar.
- L'alçada mitja del tronc és de 15 ó 20 m, el tronc és recte. L'escorça és blanca, llisa i esquerdada.
- Les fulles son de varies formes: palmades, o ovalades de color verd fosc pel feix de la fulla i blanques pel revers.
- Flors i fruit manquen d'interès identificador.

S'ha escollit aquest arbre per formar una alineació, amb l'objectiu d'assolir un conjunt molt homogeni i per tal de continuar l'alineació existent carrer de l'acer amunt.

L'alineació d'arbrat amb *Populus alba* s'estén en el límit nord de l'espai verd, formant una pantalla entre la zona industrial i el parc.

2.1.2.- Populus simonii

- Família de les Salicaceae, nom comú pollancre o chop. Originari de la China.
- Arbre caducifoli de port columnar amb la copa piramidal i de creixement molt ràpid.
- Tronc recte amb l'escorça llisa i blanquinosa.
- Fulles alternes de 6-12 cm de longitud, amb el limbe romboide, dentades a la meitat superior.
- Flors unisexuals, amb poc interès ornamental, La floració es produeix a finals de febrer-març.
- Fruit en càpsula.

S'ha escollit aquest arbre per formar una alineació, amb l'objectiu d'assolir un conjunt molt homogeni.

L'alineació d'arbrat amb *Populus simonii* s'estén en el límit entre la terrassa superior (zona 1) i el vial formigonat (zona 2). La projecció d'ombres a la terrassa superior queda assegurada.

2.1.3.- Jacaranda mimosifolia

- Arbre de la família de les Bignoniaceae, nom comú Jacaranda.
- Arbre semicaducifoli, que es comporta com a caducifoli quan hi ha gelades fortes, de creixement ràpid i copa esfèrica.
- Pot arribar als 10-15 m d'altura, formant una copa de 4 a 6 m, tot i que en alguns casos arriba a sobrepassar els 25 m.
- Fulles són semblants a les de la falguera, oposades i bipinnades, de 15 a 30 cm de llarg, amb 16 parells de divisions com a mínim que porten cadascun de 12 a 24 parells de folíols oblongs, de color verd grisos.
- La floració és produeix al maig juny i és molt vistosa i espectacular (pot haver-hi una segona floració a principis de tardor), ja que arriba a cobrir tot l'arbre i es produeix abans de la sortida de les fulles. Les flors es reuneixen en espigues i són blaves o liles, de 5 cm de llarg, formant racims d'uns 25 cm.
- El fruit és una càpsula plana marró fosc que es queda tot l'any a l'arbre.
- És un arbre molt ben adaptat a les condicions i la contaminació urbana, que tot sovint s'utilitza en alineacions. Requereix un clima suau sense gelades i amb descensos esporàdics de temperatures. Tolera molt bé el sol i li proporciona una floració abundant.

S'ha escollit aquest arbre per formar una alineació, amb l'objectiu d'assolir un conjunt molt homogeni i vistós. El fet de no gaudir d'un fullatge molt dens deixarà entreveure part de l'espai verd des de les parts altes de l'espai.

L'alineació d'arbrat amb *Jacaranda mimosifolia* s'estén al llarg del traçat del vial principal formigonat (zona 2 de l'espai verd).

2.1.4.- Celtis australis

- Arbre de la família de les Ulmaceae, nom comú almez en castellà i lledoner en català. És originari de la regió mediterrània.
- Arbre caducifoli de 15-25 m d'altura i 8-10 de diàmetre, amb el tronc recte i l'escorça llisa. Forma una copa molt frondosa de color verd fosc.
- Fulles simples i llises, amb el límit serrat. De forma ovada-lanceolada de 8-9 cm de longitud, amb la nerviació molt marcada i velludes i més clares a l'anvers.
- Flors hermafrodites solitàries, polígames, poc ornamentals.
- El fruit és una drupa negra esfèrica d'un cm de diàmetre.
- Resisteix molt bé la sequera, bastant tolerant a tot tipus de sòls. Tolera bé la calor, però no condicions de fred extrem.

S'ha escollit aquest arbre per formar una alineació, amb l'objectiu d'assolir un conjunt molt homogeni i vistós, gràcies a la densitat de la copa.

L'alineació d'arbrat amb *Celtis australis* s'estén al llarg del traçat del vial principal de sauló (zona 4 de l'espai verd).

2.2.- ESPECIES TAPISSANTS

2.2.1.- Hedera helix

- Planta tapissant, de la família de les Araliaceae, nom comú heura.
- Fulla perenne, coriàcia, de color verd molt intens. Les de les branques fèrtils són ovades i les de les branques estèrils són triangulars i jaspejades.
- Branques provistes d'arrels aèries autoadherents.
- Flors amb poc interès ornamental, es reuneixen en umbel·les simples formant una pannícula.
- Es tracta d'una planta d'una elevada longevitat que s'adapta a tot tipus de climes i circumstàncies.

S'ha escollit aquest tipus d'espècie per cobrir tota la totalitat de talussos de l'espai verd. Servirà com a línia divisòria vegetal entre algunes zones de l'espai.

2.3.- ESPECIES LLENYOSSES

2.3.1.- Vinya

Tal i com queda reflectit a la memòria, l'elecció de les espècies de vinya corre a càrrec de l'empresa municipal que gestioni el celler.

2.4.- ESPECIES CESPITOSSES

2.3.1.- Gespa

S'ha escollit la fórmula "Chalet" de la casa "semillas Fitó", es tracta d'una gespa uniforme, adaptada a situacions de baix manteniment, rústic i molt resistent. Es defineix com una gespa tot-terreny, que estalvia un 30 % de reg i un 50 % en segues respecte a les varietats tradicionals. Es tracta d'una gespa amb festuques mediterrànies que no tenen dormància hivernal i que es recuperen molt bé després de períodes sense reg. Toleren bé tan estar a ple sol com en ombra parcial, calor, sequera i salinitat.

Les espècies que componen la mescla i els seus percentatges són:

- 30% *Festuca arudinacea* "firaces"
- 30% *Festuca arudinacea* "mérída"
- 30% *Festuca arudinacea* "regatta"
- 10% *Poa pratensis* "bluechip"

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22
POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER
ANNEX N° 10 DE LA MEMÒRIA.-
GEOLÓGIC I GEOTÈCNIC

INDEX

<u>ANNEX N° 10 DE LA MEMÒRIA</u>	<u>1</u>
1.- <u>GEOLOGIA I GEOTÈCNIA</u>	<u>2</u>

1.- GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

Des del punt de vista geològic, la zona objecte de projecte es troba situada en una de les terrasses Quaternàries del riu Llobregat. Litològicament, els dipòsits generats per ambients sedimentaris típicament fluvials, es troben formats per sorres i graves rodades, amb la presència fins i tot de pedres.

Referent al substrat, en aquest sector convergeixen dues grans unitats geològiques. Per un costat, cap al N-NW, es situa la Depressió del Vallès, ocupada aquí per dipòsits detrítics Terciàris (argilites, arenisques i conglomerats), i al S-SE, s'emplaça la Serralada Litoral Catalana formada per seqüències Triàsiques i Càmbriques que modelen el relleu de la serralada.

Segons els sondeigs i mostres realitzats, la successió litoestratigràfica obtinguda, així com les característiques geotècniques de les diferents litologies és la següent:

- Superficialment, apareix un nivell de reblert tou molt heterogeni, format per llims, sorres, graves, i materials de reblert de poques propietats resistents.
- A continuació, apareix sorres i graves de consistència fluïxes.

El nivell freàtic es troba situat a una fondària d'uns 10 metres.

Referent a la ripiabilitat, l'excavació del terreny per l'execució dels paviments, rases i murs no presentarà grans dificultats des del punt de vista mecànic, amb maquinaria convencional, amb una cohesió nul·la dels nivells superficials de reblert

A la zona del projecte, la presència de materials adequats i la previsió de realitzar un repàs i compactació al 95% del PM de la plataforma, la categoria de l'esplanada es pot catalogar com **E-2**, segons la Norma de ferms.

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR 22

POLÍGON INDUSTRIAL DE CAN SUNYER

ANNEX Nº 11 DE LA MEMÒRIA.-

XARXA DE REG DE L'ESPAI VERD

INDEX

<u>ANNEX Nº 11 DE LA MEMÒRIA</u>	1
1.- <u>GENERALITATS</u>	3
2.- <u>ZONIFICACIÓ DEL SISTEMA DE REG</u>	3
3.- <u>SISTEMES DE REG</u>	5
3.1.- <u>SISTEMA DE REG PER ASPERSIÓ</u>	5
3.1.1.- <u>Avantatges del sistema de reg per aspersió</u>	5
3.1.2.- <u>Desavantatges del sistema de reg per aspersió</u>	5
3.1.3.- <u>Descripció del sistema de reg per aspersió projectat</u>	6
3.1.3.1.- <u>Aspersors projectats</u>	6
3.1.3.2.- <u>Canonada principal</u>	7
3.1.3.3.- <u>Canonades de distribució</u>	7
3.1.3.4.- <u>Vàlvules</u>	7
3.2.- <u>SISTEMA DE REG PER GOTEIG</u>	8
3.2.1.- <u>Avantatges del sistema de reg per goteig</u>	8
3.2.2.- <u>Desavantatges del sistema de reg per goteig</u>	8
3.2.3.- <u>Descripció del sistema de reg per goteig per les espècies tapissants</u>	
3.2.4.- <u>Descripció del sistema de reg per goteig per les espècies arbòries</u>	
4.- <u>ARQUETES DE REG</u>	10
5.- <u>DISSENY AGRONÒMIC</u>	10
5.1.- <u>DISSENY AGRONÒMIC D'ESPÈCIES CESPITUSES</u>	
5.2.- <u>DISSENY AGRONÒMIC D'ESPÈCIES TAPISSANTS</u>	
5.3.- <u>DISSENY AGRONÒMIC ESPÈCIES ARBÒRIES</u>	
5.4.- <u>DISSENY AGRONÒMIC CULTIUS LLENYOSOS</u>	

6.- <u>DISSENY HIDRÀULIC</u>	27
6.1.- <u>GENERALITATS DE CàLCUL</u>	27
6.2.- <u>CàLCULS DEL RAMALS</u>	27
6.2.1.- <u>Cabal (Q)</u>	27
6.2.2.- <u>Coeficient de Christiansen (F)</u>	27
6.2.3.- <u>Desnivell (Δz)</u>	27
6.2.4.- <u>Diàmetre hidràulic (\emptyset_H)</u>	28
6.2.5.- <u>Diàmetre nominal (\emptyset_N)</u>	28
6.2.6.- <u>Diàmetre interior (\emptyset_i)</u>	28
6.2.7.- <u>Criteri d'uniformitat</u>	28
6.2.8.- <u>Criteri de mínima pressió a l'inici de ramal</u>	29
6.3.- <u>CàLCULS DE LES CANONADES PRINCIPALS</u>	29
6.3.1.- <u>Càlcul del cabal</u>	29
6.3.2.- <u>Càlcul del diàmetre nominal</u>	30
6.3.3.- <u>Càlcul de les pèrdues de càrrega lineals</u>	30
6.3.4.- <u>Càlcul de les pèrdues de càrrega singulars</u>	31
6.3.5.- <u>Càlcul de les pèrdues de càrrega totals</u>	31
6.4.- <u>TAULES JUSTIFICATIVES DEL CàLCULS HIDRÀULICS</u>	31
6.4.1.- <u>Disseny hidràulic del sector d'espècies cespitoses</u>	
6.4.2.- <u>Disseny hidràulic del sector d'espècies tapissants</u>	
6.4.3.- <u>Disseny hidràulic del sector d'espècies arbòries</u>	
6.4.4.- <u>Disseny hidràulic del sector de cultius llenyosos</u>	
6.5.- <u>CONFIGURACIÓ DE LES ARQUETES DE REG</u>	39
6.5.1.- <u>Esquema de les arquetes de reg: Arquetes "B-1 i B-2"</u>	
6.5.2.- <u>Esquema de les arquetes de reg: Arquetes "A-1, A-2 i A-3"</u>	

1.- GENERALITATS

Partint de les especificacions d'abastament d'aigua potable de la resta del polígon industrial, s'especifiquen dos punts d'abastament d'aigua per la zona de l'espai verd. (La canonada principal és de d'acer i DN=150mm).

Tal i com es mostra a l'annex climatològic durant l'estiu implica uns mesos amb molt poca precipitació i amb temperatures molt elevades, de manera que augmenta molt l'evapotranspiració dels cultius. Per tant ens veiem amb la necessitat d'aportar aigua a les diferents espècies vegetals per a que aquestes puguin sobreviure i tinguin un bon aspecte durant aquests mesos.

Per als càlculs de les necessitats d'aigua s'ha partit del punt de màximes necessitats del cultiu (mes de juliol) i d'uns coeficients K de cada cultiu.

S'han escollit diferents sistemes de reg en funció de les espècies vegetals a regar:

- Difusors , per les parcel·les de gespes
- Anell de goters insertats, per les zones d'arbrat
- Goters autocompensants per la vegetació arbustiva i tapissant

Amb l'objectiu de reduir al mínim els costos de manteniment i utilització, tots els elements que conformen la xarxa de reg seran automatitzats i adequats per a cada zona, això permetrà un tipus de manteniment periòdic dels diferents elements i una programació en funció de les necessitats a cada època de l'any.

2.- ZONIFICACIÓ DEL SISTEMA DE REG

Dins de l'espai verd s'han diferenciat les següents zones, ocupades per material vegetal.

Zona	Espècies objecte de reg	Superfície (m ²) ó N° elements
1	Sp. Cespitoses	1834 m ²
2	Sp. tapissants	2379 m ²
3	Sp. Arbòries	84 exemplars
4	Sp. Gènere vitis	màxim 1280 exemplars

Cada zona de reg s'ha dimensionat segons les necessitats de les espècies pertinents.

Per tal d'optimitzar l'espai i reduir els costos de construcció s'ha dividit cada zona de reg en diferents subzones, cada subzona serà governada a partir dels corresponents elements de control ubicats a l'interior de diferents arquetes de reg.

A continuació es citen les diferents subzones, identificant a la zona que hi pertany, l'arqueta que acull els elements de comandament que permetran el reg de les diferents subzones i el punt d'abastament.

Zona	Subzona	Cultiu	Arqueta control	General de tall
1	1.1	Gespes ramal 1	Arqueta A2.1	A-2
	1.2	Gespes ramal 2	Arqueta A2.2	
	1.3	Gespes ramal 3	Arqueta A2.3	
	1.4	Gespes ramal 4	Arqueta A2.4	
	1.5	Gespes ramal 5	Arqueta A2.5	
	1.6	Gespes ramal 6 i 7	Arqueta A2.6	
	1.7	Gespes ramal 8 i 9	Arqueta A2.7	
2	2.1	Sp tapissants talús superior	Arqueta B.2	B-2
	2.2	Sp tapissants talús inferior	Arqueta B.2	A-2
	2.3	Sp tapissants talús lateral	Arqueta A2.1	
3	3.1	Arbres ramal 1	Arqueta B.2	B-2
	3.2	Arbres ramal 2	Arqueta B.2	
	3.3	Arbres ramal 3	Arqueta B.2	
	3.4	Arbres ramal 4	Arqueta B.2	
	3.5	Arbres ramal 5	Arqueta B.2	
4	4.1	Vinyes parcel·la 1	Arqueta A.3.1	A-3
	4.2	Vinyes parcel·la 2	Arqueta A.3.2	
	4.3	Vinyes parcel·la 3	Arqueta A.3.3	
	4.4	Vinyes parcel·la 4	Arqueta A.3.4	
	4.5	Vinyes parcel·la 5	Arqueta A.3.5	

Consideracions:

- Les arquetes des de on s'entronca amb la canonada de distribució d'aigua potable que transcorre pel carrer de l'acer. Son les identificades als plànols com A-1 y B-1,

A partir d'aquest punts surten totes les derivacions cap a la resta d'arquetes de comandament.

- Les conduccions d'alimentació a les dues fonts d'aigua potable projectades, partiran , una de l'arqueta general "B-1" i l'altre de la "B-2".
- Per la zona de manteniment s'ha projectat una boca de reg, per tal de cobrir les possibles necessitats d'aigua.

- S'ha tingut en compte que no es disposa de tot el dia per a regar, ja que per a les plantes és millor no regar en hores de màxima insolació i si es rega amb difusors durant el dia pot provocar molèsties als visitants i generar actes vandàlics. Per tant els elements emergents s'utilitzaran de les 10 de la nit a les 9 del matí i els diferents sistemes de goters es posaran en funcionament de les 7 de la tarda a les 10 de la nit i de les 8 a les 11 del matí. S'ha tingut en compte que els diferents sectors de reg es posin en marxa de manera alternativa per a que no hi hagin problemes ni amb la quantitat ni amb la pressió de l'aigua.

3.- SISTEMES DE REG

3.1.- SISTEMA DE REG PER ASPERSIÓ

3.1.1.- Avantatges del sistema de reg per aspersió

Per a la zona de gespes s'ha escollit un sistema de reg per aspersió, en general aquest tipus de sistema de reg presenta les següents avantatges:

- Estalvi de mà d'obra: Una vegada realitzada la posta en marxa de la instal·lació a partir del conjunt d'electrovàlvules connectades a un rellotge que, per sectors i per temps, activarà el sistema segons les necessitats prèviament programades. Amb lo qual la mà d'obra és pràcticament inexistent.
- Adaptació a la topografia de la finca: Es fàcilment aplicable tant a terrenys plans com a ondulats no precisant tasques de d'anivellament ni de preparació de terres.
- Eficiència de reg: Presenta una eficiència d'aplicació propera al 75%. Per tant, l'estalvi d'aigua és un factor molt important.
- Sistema útil pels diferents tipus de terrenys: ja que permet regs freqüents i poc abundants en superfícies poc permeables.

3.1.2.- Desavantatges del sistema de reg per aspersió

Es pot parlar de les següents desavantatges:

- Inversió inicial important: Els elements del que consta el sistema fan que en un principi el sistema impliqui un capital important, però cal dir que és amortitzable a mig termini.
- El vent pot afectar: En dies de vent accentuat el repartiment d'aigua pot veure's afectat en la seva uniformitat.

- Augment d'infermetats i propagació de fongs degut al mullat de les fulles.
- Danys a les fulles, per l'impacta amb les gotes d'aigua.

3.1.3.- Descripció del sistema de reg per aspersió projectat

3.1.3.1.- Aspersors projectats

Per a les zones amb aspersors s'utilitzaran aspersors emergents de la casa Rain Bird de la sèrie 5500, model 5505-SS que tenen un radi de reg de 13,5-14,5 m treballant a una pressió de 3,5-5,5 m.c.a. i proporcionen una gran uniformitat de reg encara que la pressió de reg variï una mica. Aquests aspersors estan construïts per suportar tot tipus de condicions meteorològiques i el vandalisme. Tenen les següents característiques:

- Té un sistema de memòria que retorna el sector de reg a la seva configuració original en cas de ser forçat, un sistema d'engranatges amb mecanismes "sense fi" que impedeixen la ruptura de l'aspersor en el cas que aquest sigui forçat i un cargol reforçat a la unió entre la torreta i el vàstag per evitar danys per patades, per evitar els danys produïts per actes vandàlics.
- El mateix model ens permet la opció de fer el cercle complet o sectorial, que estalvia temps al fer l'inventari, aquest és molt simple de fer per la part superior (tan en sec com en funcionament) amb un tornavís de punta plana).
- Els topes es poden ajustar per la dreta i l'esquerra de forma que no s'ha de girar la carcassa.
- Porta incorporada una vàlvula de retenció "Seal-A-Matic" que evita el drenatge de les canonades a les zones baixes.
- Els broquets es poden intercanviar fàcilment des de la part davantera i tenen una òptima distribució de l'aigua.

I les següents especificacions tècniques:

- Pluviometria: de 5.9 a 35 mm/h
- Abast: 10 a 16,8 m
- Pressió: 2,1 a 6,2 Bar
- Cabal: 0,33 a 3,52 m³/h
- Presa roscada: ¾"
- Vàlvula antidrenatge SAM
- Angle de trajectòria de 25º

- A la nostra pressió de treball (5 Bar) i utilitzant una tovera del 8, els aspersors tenen una pluviometria de 19.4 mm/h (amb un solapament del 100%), un radi de 14,5 m i un cabal de 2,04 m³/h.

3.1.3.2.- Canonada principal

És l'encarregada de subministrar aigua a tot el parc. Existeixen un total de 2 canonades principals que surten d'una canonada general de 150 mm de fosa que transcorre pel carrer de l'acer.

Les canonades principals seran d'acer de 80 mm de diàmetre nominal i pressió normalitzada de 40 kg/cm². Serà d'ús alimentari, ja que també servirà pe subministrar aigua a les fonts.

Les canonades principals finalitzaran en les corresponents arquetes "A-1" i "B-1", amb el corresponent comptador, vàlvules de comporta i reductors de pressió.

3.1.3.3.- Canonades de distribució

Les canonades utilitzades per repartir l'aigua cap als sectors dels aspersors, i goters seran de polietilè d'alta densitat de PN 4, totes elles estaran fabricades sota les condicions de la normativa UNE-53-131-90. El seu diàmetre variarà en funció del cabal que han de portar cap a les diferents zones, la diferència de cota entre el punt inicial i el punt final no representa cap problema.

Els diàmetres de les canonades de distribució es poden veure a l'apartat Nº 6.4 "*taules justificatives del disseny hidràulic*" d'aquest annex.

3.1.3.4.- Vàlvules

Per una part s'ha de diferenciar entre vàlvules d'accionament manual, que és el mecanisme que obre o tanca el pas de l'aigua en resposta a una ordre manual. Les projectades son:

- Vàlvules de comporta amb platina, per obrir o tancar el pas d'aigua de la general
- Vàlvules de esfera metàl·liques o d'esfera roscada per obrir o tancar a fonts

Les electrovàlvules o solenoides és el mecanisme que obre o tanca el pas de l'aigua en resposta d'una ordre elèctric i permet la programació del reg per temps. Les projectades son de 1 i 2' majoritàriament.

La configuració de l'interior de les arquetes es pot veure a l'apartat N°6.5 "*Configuració de les arquetes de reg*" d'aquest annex.

3.2.- SISTEMA DE REG PER GOTEIG

3.2.1.- Avantatges del sistema de reg per goteig

- Estalvi entre el 40 i el 60% d'aigua respecte als sistemes tradicionals de reg.
- Reducció molt significativa en la mà d'obra. No sols en la vigilància de reg, sinó sobre tot, per la menor incidència de males herbes en el cultiu.
- Economia important en producte fitosanitaris i fertilització.
- Increment de la qualitat del cultiu
- Adaptació a tot tipus de superfícies i desnivells sense inversió en l'anivellament de terres.
- Reducció del rentat del sòl per acumulació de sals

3.2.2.- Desavantatges del sistema de reg per goteig

- La obstrucció dels orificis de reg.
- Aquest tipus de sistema no protegeix a les plantes sensibles de gelades.

3.2.3.- Descripció del sistema de reg per goteig per les espècies tapissants

Per a la vegetació arbustiva i tapissant s'utilitzaran goters autocompensants, que consisteix en una canonada de polietilè d'alta densitat de diàmetre nominal 16 mm i 20 mm amb uns goters autocompensants que estan termosoldats a la paret interna de la canonada. Aquests tindran un cabal de 2,23 l/h i estaran col·locats a una distància de 50 cm. Les diferents línies de goters aniran col·locades a una separació de 50 cm entre elles, de manera que hi hauran 4 goters/m², obtenint-se un cabal per unitat de superfície de 8,9 l/m² i hora.

Segons les taules certificades pel fabricant mostren que el percentatge de sòl mullat en funció de la separació entre les línies de goters i la dels emissors, per a un cabal de 2 l/h per a un tipus de sòl franc amb una separació entre goters de 0,7 m i una separació entre línies de 0,8 m s'aconsegueix un percentatge de sòl mullat a 30 cm de profunditat del 100 %.

S'ha decidit reduir una mica la distància entre línies i la separació de goters. La vegetació arbustiva té un marc de plantació que acostuma a variar entre les 2 i 3 plantes/m², de manera que d'aquesta forma ens assegurem que cada planta tingui un goter més a prop que amb les distàncies recomanades i es regui correctament.

Les línies de tubs aniran col·locats en superfície, ja que en les zones on s'instal·laran no hi ha de passar gent i la vegetació que han de regar no té les arrels massa profundes. A part s'abarateix el cost del sistema de reg ja que no s'han de realitzar rases per a col·locar-hi la canonada ni tapar-les, i si es produeix alguna fuga es detecta ràpidament i es pot reparar amb més facilitat. L'inconvenient principal es produeix amb els actes vandàlics ja que els elements estan a la vista.

La única zona on aquest sistema de reg anirà enterrat serà a la zona dels talussos de l'entrada al vial principal de sauló, ja que en aquesta zona hi pot accedir la gent, i per evitar problemes de trencament de les canonades o de causar entrebancades als vianants s'ha decidit enterrar-los.

3.2.4.- Descripció del sistema de reg per goteig per les espècies arbòries

Per a l'arbrat s'utilitzaran anells de goters formats per goters autocompensants, del tipus "Gotero PC" de la casa Regaber o similar, situats cada 25 cm, que tenen un cabal unitari de 2 l/h. Es tracta d'uns goters insertats que tenen un coeficient de variació molt baix, del 0,03%, amb un sistema d'autocompensació per pressió diferencial.

El anells de goters constaran d'un collarin que sortirà derivat de la canonada principal amb un tros de tub on es col·locarà una "T" i en les dues sortides s'hi instal·larà el tub amb els goters. Aquest tub serà una canonada de PEAD de 16 mm de diàmetre, on s'insertaran els goters cada 25 cm. on la circumferència tindrà un perímetre total d' aproximadament 1,25 m. En total hi hauran 5 goters per arbre, al estar repartits per tota la superfície de les arrels es mullaran totes d'una forma homogènia i no es produiran anomalies en el creixement de l'arbre, ja que les arrels i el seu volum sempre van en relació amb el tamany de la copa. Aquests tubs aniran enterrats, ja que ens interessa que les arrels dels arbres creixin cap a baix, per tant, la zona a mullar ha de ser el més profund possible, per a que en uns quants anys les arrels connectin amb el freàtic i es pugui desconnectar aquest sistema de reg.

Aquest sistema de reg per goters presenta una gran uniformitat del reg i en condicions de vent aquesta es manté. Quan aquest no va enterrat resulta fàcil localitzar les pèrdues, en canvi, quan va enterrat es dificulta la seva localització i és més complicada la seva reparació.

En aquells sectors on hi hagin goters s'hi instal·larà prèviament un reductor de pressió, ja que aquests elements treballen correctament a una pressió d'entrada de 2 bar, i si la pressió és superior el cabal no és uniforme i es poden produir problemes.

Pels cultius llenyosos es projecten tubs amb goters autocompensants de les mateixes característiques descrites per l'arbrat, però disposant dos goters cada 0,25 m.

4.- ARQUETES DE REG

Totes les arquetes constaran dels elements necessaris (tes, colze, reduccions) per a la correcta col·locació dels diferents elements en funció de la seva posició dins de l'arqueta. Abans de la instal·lació de qualsevol element destinat al reg s'instal·larà una clau de pas amb la finalitat de parar el subministrament d'aigua per a quan s'hagin de fer reparacions o en el cas que es vulgui parar el reg completament. Immediatament després de la clau de pas s'instal·larà un filtre per evitar que passin partícules que puguin obturar les electrovàlvules o els elements de reg.

Aquestes seran d'obra col·locades sobre solera de formigó i de dimensions interiors 180 x 180 x 90 cm per a aquelles d'on surtin més de 5 sectors de reg i de dimensions interiors 120 x 120 x 90 cm per a aquelles d'on surtin menys de 5 sectors.

Les arquetes també contindran les electrovàlvules (d'un tamany en relació amb la canonada a la qual s'han de connectar) amb els solenoides per als diferents sectors de reg i un programador amb tants sectors com electrovàlvules hi hagi a l'arqueta per a controlar els diferents sectors de reg. El programador serà del tipus "T-Boss" de la casa Rain Bird o similar, que pot quedar submergit completament i el seu interior queda aïllat i funciona amb piles, de manera que no cal realitzar una connexió elèctrica i només s'han de substituir les piles periòdicament. La programació es realitza a través d'una consola, de manera, que resulta còmode ja que el programador estarà a l'interior de l'arqueta.

La distribució de les diferents arquetes i la identificació de les mateixes es poden veure al plànol N° 73 "*Espai verd públic: Instal·lació de Reg*".

La configuració de l'interior de les arquetes es pot veure a l'apartat N°6.5 "*Configuració de les arquetes de reg*" d'aquest annex.

5.- DISSENY AGRONÒMIC

5.1.- DISSENY AGRONÒMIC D'ESPÈCIES CESPITLOSES

5.2.- DISSENY AGRONÒMIC D'ESPÈCIES TAPISSANTS

5.3.- DISSENY AGRONÒMIC ESPÈCIES ARBÒRIES

5.4.- DISSENY AGRONÒMIC CULTIUS LLENYOSOS

5.1.- DISSENY AGRONÓMIC SECTOR GESPES

1.- CÀLCUL DE LA DOSI DE REG

1.1.- Determinació de la eficiència del sistema de reg

$$E = E_d \times E_a$$

Paràmetre		Unitats	Valor
E	Eficiència del sistema de reg	%	A determinar
Ed	Ef. distribució d'aigua (pèrdues distrib 2%)	%	98
Ea	Ef. d'aplicació estimat (pèrdues aplicació 22%)	%	78

E	Eficiència del sistema de reg	%	76,44
----------	-------------------------------	---	-------

1.2.- Determinació de les necessitats de reg del cultiu

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Etc	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	A determinar
Eto	Evapotranspiració de referència (1)	mm/dia	8,1
Kc	Coeficient del cultiu (2)	adim.	1

Etc	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	8,1
------------	------------------------------	--------	-----

- Nota:
- (1) S'ha considerat com valor d'evapotranspiració de referència la del mes més desfavorable (juliol). Justificat a l'annex N°8 pel mètode Penman.
 - (2) Valor sobredimensionat

1.3.- Determinació de la dosi màxima de reg

La dosi màxima de reg es calcula com l'interval d'humitat disponible i la dosi permisible de maneig (DPM). L'interval d'humitat disponible és la quantitat d'aigua que retindrà la franja del sol on es troben situades les arrels, o que retindrà la part útil del sol si aquest és limitant. Es determina a partir de la següent expressió:

$$I.H.D = \frac{CC - DPM}{100}$$

Del producte entre I.H.D, la D.P.M i la profunditat de les arrels s'obté la Dosi màxima de reg.

$$D_{\max} = I.H.D \times DPM \times z$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Dmax	Dosi màxima de reg	mm	A determinar
I.H.D	Interval d'humitat disponible (1)	mm/cm	1,6
DPM	Dosi permisible de maneig	%	35
Z	Profunditat de les arrels	cm	15

Dmax	Dosi màxima de reg	mm	8,4
-------------	--------------------	----	-----

- Nota:
- (1) Valor extret de taules considerat en base a una textura del sòl del tipus franc.

1.4.- Interval de reg

$$I = \frac{D_{\max}}{N_n}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
I	Interval de reg	dies	A determinar
Dmax	Dosi màxima de reg	mm	8,4
Nn	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	8,1

I	Interval de reg	dies	1,04
		dies	1

1.5.- Determinació de la dosi neta de reg

La dosi neta de reg (Dn) és la quantitat d'aigua disponible per al cultiu.

$$D_n = I \times N_n$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Dn	Dosi neta de reg	mm	A determinar
I	Períodicitat del reg	dies	1
Nn	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	8,1

Dn	Dosi neta de reg (1)	mm	8,1
-----------	----------------------	----	-----

Nota: (1) En regs automatitzats el valor de Dn=Dmax

1.6.- Determinació de la dosi bruta de reg

La dosi bruta de reg (Db) serveix per garantir la dosi neta al cultiu

$$D_b = \frac{D_n}{E_a}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Db	Dosi bruta de reg	mm	A determinar
Dn	Dosi neta de reg	mm	8,1
E	Eficiència del sistema de reg	%	0,76

Db	Dosi bruta de reg	mm	10,60
-----------	-------------------	----	-------

2.- ELECCIÓ DELS ASPERSORS

2.1.- Càlcul de la pluviometria de l'aspersor

La pluviometria indica la quantitat d'aigua per unitat de superfície que subministra l'aspersor.

Aquesta a la seva vegada ha de ser inferior a la precipitació màxima que admet el sòl. Per un sòl franc, amb una profunditat efectiva de 15 cm, la velocitat d'infiltració màxima és de 10 mm/h.

La pluviometria de l'aspersor se dona per la següent expressió:

$$P_n = \frac{q_n}{m_{arc}}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Pn	Pluviometria de l'aspersor	mm/h	A determinar
qn	Cabal nominal de l'aspersor	l/h	800
marc	Marc dels aspersors a establir 10 x 10	m²	100,00

Pn	Pluviometria de l'aspersor	mm/h	8,00
-----------	----------------------------	------	------

2.2.- Temps de de reg per cada posició

És el tems que ha de funcionar l'aspersor per tal de proporcionar la dosi dessitgada

$$t = \frac{Db}{Pn}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
t	Temps requerit per posició	h	A determinar
Db	Dosi bruta de reg	mm	10,60
Pn	Pluviometria de l'aspersor	mm/h	8,00

t	Temps requerit per posició	h	1,32
		min	79,47

2.3.- Número de posicions per dia

Indica el número de posicions que es poden regar com a màxim en en un dia

$$n = \frac{T}{t}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	A determinar
T	Temps disponible per regar al dia	h/dia	11,00
t	Temps requerit per posició	h	1,32

n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	8,30
		pos/dia	8

2.4.- Número total de posicions (nº total de sectors)

És el número total de posicions en el que es dividirà la parcel·la.

$$N = n \times I \times ID$$

Paràmetre		Unitats	Valor
N	Nombre total de posicions	pos	A determinar
n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	8,00
I	Interval de reg	dies	1,00
ID	Dies destinats a manteniment	dies/mes	0,90

N	Nombre total de posicions	pos	7,20
	posicions asp.	pos	7

El número total de posicions és el Nº de sectors de reg en els que es divideix la parcel·la. S'ha escollit 28 dies útils tenint en compte que la instal·lació pot patir algun tipus d'averia. D'aquesta manera es disposa d'un marge de dos dies de marge per reparacions, sense que el cultiu es trobi perjudicat.

2.5.- Número d'aspersors per postura

$$Nap = \frac{S / marc}{N}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Nap	Número d'aspersors per postura	Nº	A determinar
S	Superfície del sector gespes	m²	1834,00
marc	Marc dels aspersors a establir 10 x 10	m²	100,00
N	Nombre total de posicions	pos	7,00

Nap	Número d'aspersors per postura sector	Nº	2,62
		arrodonit	3

2.6.- Número d'aspersors totals

$$N_{apt} = N \times Nap$$

N	Nombre total de posicions	Nº	7,00
Nap	Número d'aspersors per postura sector	Nº	3

NapT	Número d'aspersors totals (1)	Nº	21,00
-------------	-------------------------------	----	-------

Nota: (1) Degut a la morfologia triangular de la parcel·la el Nº d'aspersors totals serà 24

2.7.- Cabal màxim instantani

$$Q_{max} = Q_n \times Nap$$

	Paràmetre	Unitats	Valor
Qmax	Cabal màxim instantani	l/s	A determinar
Qn	Cabal nominal aspersor	l/s	0,22
NapT	Número d'aspersors totals	Nº	24,00

Qmax	Cabal màxim instantani	l/s	5,33
-------------	------------------------	-----	------

2.7.- Cabal màxim per posició

Sector Nº	Codi ramal	Qn (m³/s)	Nº Asp.	Nº Asp.	Q sect. (m³/s)	Q sect. (l/s)
1	Ramal 1	0,0002	4	4	0,00089	0,89
2	Ramal 2	0,0002	4	4	0,00089	0,89
3	Ramal 3	0,0002	3	3	0,00067	0,67
4	Ramal 4	0,0002	3	3	0,00067	0,67
5	Ramal 5	0,0002	3	3	0,00067	0,67
6	Ramal 6	0,0002	2	4	0,00089	0,89
	Ramal 7	0,0002	2			
7	Ramal 8	0,0002	2	3	0,00067	0,667
	Ramal 9	0,0002	1			

24 0,005333333 5,33

Nota: (1) El cabal màxim correspon al donat al sector Nº 6 amb un cabal de 0,89 l/s

2.8.- Nombre de sectors ideal

$$N^{\circ} \text{sect.} = \frac{Q_{emissors}(l/s)}{Q_{disponible}(l/s)}$$

	Paràmetre	Unitats	Valor
Nº Sct	Nombre de sectors	N	A determinar
Qmax	Cabal màxim instantani	l/s	5,33
Qdisp	Cabal disponible (1)	l/s	1,00

Nº Sct	Nombre de sectors	N	5,33
		escollit	7

Nota: (1) El cabal disponible és el que és capaç de subministrar la xarxa d'aigua potable.

5.2.- DISSENY AGRONÓMIC ESPÈCIES ARBUSTIVES I TAPISSANTS

1.- CÀLCUL DE LA DOSI DE REG

1.1.- Determinació de la eficiència del sistema de reg

$$E = E_d \times E_a$$

Paràmetre		Unitats	Valor
E	Eficiència del sistema de reg	%	A determinar
E_d	Ef. distribució d'aigua (pèrdues distrib 2%)	%	98
E_a	Ef. d'aplicació estimat (pèrd. aplicació 0%)	%	100

E	Eficiència del sistema de reg	%	98
----------	-------------------------------	---	----

1.2.- Determinació de les necessitats de reg del cultiu

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

Paràmetre		Unitats	Valor
E_{tc}	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	A determinar
E_{to}	Evapotranspiració de referència (1)	mm/dia	8,1
K_c	Coefficient del cultiu	adim.	0,6

E_{tc}	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	4,86
-----------------------	------------------------------	--------	------

Nota: (1) S'ha considerat com valor d'evapotranspiració de referència la del mes més desfavorable (juliol). Justificat a l'annex N°8 pel mètode Penman.

1.3.- Determinació de la dosi màxima de reg

La dosi màxima de reg es calcula com l'interval d'humitat disponible i la dosi permisible de maneig (DPM). L'interval d'humitat disponible és la quantitat d'aigua que retindrà la franja del sol on es troben situades les arrels, o que retindrà la part útil del sol si aquest és limitant. Es determina a partir de la següent expressió:

$$I.H.D = \frac{CC - DPM}{100}$$

Del producte entre I.H.D, la D.P.M i la profunditat de les arrels s'obté la Dosi màxima de reg.

$$D_{max} = I.H.D \times DPM \times z$$

Paràmetre		Unitats	Valor
D_{max}	Dosi màxima de reg	mm	A determinar
I.H.D	Interval d'humitat disponible (1)	mm/cm	1,6
DPM	Dosi permisible de maneig	%	30
Z	Profunditat de les arrels	cm	20

D_{max}	Dosi màxima de reg	mm	9,6
------------------------	--------------------	----	-----

1.4.- Interval de reg

$$I = \frac{D_{\max}}{Nn}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
I	Interval de reg	dies	A determinar
Dmax	Dosi màxima de reg	mm	9,6
Nn	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	4,86

I	Interval de reg	dies	1,98
		arrodonint	2

1.5.- Determinació de la dosi neta de reg

La dosi neta de reg (Dn) és la quantitat d'aigua disponible per al cultiu.

$$Dn = I \times Nn$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Dn	Dosi neta de reg	mm	A determinar
I	Periòdicitat del reg	dies	2,00
Nn	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	4,86

Dn	Dosi neta de reg	mm	9,72
----	------------------	----	------

1.6.- Determinació de la dosi bruta de reg

La dosi bruta de reg (Db) serveix per garantir la dosi neta al cultiu

$$Db = \frac{Dn}{Ea}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Db	Dosi bruta de reg	mm	A determinar
Dn	Dosi neta de reg	mm	9,72
E	Eficiència del sistema de reg	%	0,98

Db	Dosi bruta de reg	mm	9,92
----	-------------------	----	------

2.- ELECCIÓ DEL SISTEMA DE REG

Per la vegetació arbustiva i tapissant s'utilitzen goters autocompensants, que consisteix en una canonada de polietilè d'alta densitat de diàmetre nominal 16 mm amb goters autocompensants que estan termosoldats a la paret interna de la canonada.

Cada goter presenta un cabal de **2,23 l/h** i estaran col·locats a una distància de **0,5 m**. Les diferents línies de goters aniran col·locades a una separació de **0,5 m** entre elles, de manera que poden haver **4 goters/m²**, obtenint-se un cabal per unitat de superfície de **8,9 mm/h**.

Segons la taula "*Percentatge de sol mullat en funció del sòl, la separació entre línies i la distància entre goters*" editada pel fabricant de goters *Regaber*, per un cabal de 2 l/h i per un tipus de sòl franc, amb una separació entre goters de 0,7 m i una separació entre línies de 0,8m, s'aconsegueix un percentatge de sol mullat a 30 cm de profunditat del 100%.

S'ha decidit reduir una mica la distància entre línies i la separació de goters. La vegetació arbustiva té un marc de plantació que acostuma a variar entre 2 i 3 plantes/m², de manera que d'aquesta forma ens assegurem que cada planta tingui un goter més a prop que amb les distàncies recomanades i es regui correctament.

Els tubs de goters aniran col·locats en superfície, ja que en les zones on s'instal·laran no està previst el pas de vianants i la vegetació objecte de reg no presenta grans profunditats de la zona radicular. Amb aquest sistema d'instal·lació s'abaratexen els costos del sistema de reg ja que no s'han de realitzar rases per la col·locació de la canonada ni tapar-les, i si es produeix alguna fuga és més fàcilment detectable i fàcil de reparar. L'inconvenient principal és que al estar més o menys visibles es poden produir trencaments deguts a actes vandàlics.

La única zona on aquest sistema de reg anirà soterrat és a la part de l'anomenat "talús lateral", ja que s'ha de travessar el vial que connectarà l'espai verd amb la zona del celler.

2.1.- Càlcul de la pluviometria

La pluviometria indica la quantitat d'aigua per unitat de superfície que subministra l'aspersor. Aquesta a la seva vegada ha de ser inferior a la precipitació màxima que admet el sol. Per un sol franc, amb una profunditat efectiva de 20 cm, la velocitat d'infiltració màxima és de 10 mm/h.

La pluviometria de l'aspersor se dona per la següent expressió:

$$P_n = \frac{q_n}{\text{marc}}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
P_n	Pluviometria	mm/h	A determinar
q_n	Cabal nominal 4 goters	l/h	8,92
marc	Marc de goters a establir 1 x 1	m ²	1,00

P_n	Pluviometria	mm/h	8,92
----------------------	--------------	------	------

2.2.- Temps de de reg per cada posició

És el temps que ha de funcionar l'aspersor per tal de proporcionar la dosi desitjada

$$t = \frac{D_b}{P_n}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
t	Temps requerit per posició	h	A determinar
D_b	Dosi bruta de reg	mm	9,92
P_n	Pluviometria	mm/h	8,92

t	Temps requerit per posició	h	1,11
		min	66,72

2.3.- Número de posicions per dia

Indica el número de posicions que es poden regar com a màxim en un dia

$$n = \frac{T}{t}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	A determinar
T	Temps disponible per regar al dia	h/dia	2,25
t	Temps requerit per posició	h	1,11

n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	2,02
		arrodonint	2

2.4.- Número total de posicions (nº total de sectors)

És el número total de posicions en el que es dividirà la parcel·la.

$$N = n \times I \times ID$$

Paràmetre		Unitats	Valor
N	Nombre total de posicions	pos	A determinar
n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	2,00
I	Període de reg	dies	2
ID	Dies destinats a manteniment	dies/mes	0,90

N	Nombre total de posicions	pos	3,60
		pos	3

Els sectors de reg, la longitud que representa cada ramal i el seu consum d'aigua es pot veure a la taula següent:

Sector		Longitud (m)	Nº Sortides	l/h	l/s
TALÚS SUPERIOR	Ramal 1	45	90	198,00	0,055
	Ramal 2	50	100	220,00	0,061
	Ramal 3	130	260	572,00	0,159
	Ramal 4	140	280	616,00	0,171
	Ramal 5	140	280	616,00	0,171
	Ramal 6	150	300	660,00	0,183
	Ramal 7	160	320	704,00	0,196
		815	1630	3586,00	0,996

TALÚS INFERIOR	Ramal 1	28	56	122,32	0,034
	Ramal 2	31	62	137,28	0,038
	Ramal 3	35	70	153,60	0,043
	Ramal 4	38	77	168,78	0,047
	Ramal 5	44	89	195,05	0,054
	Ramal 6	74	149	327,45	0,091
	Ramal 7	157	314	690,48	0,192
	Ramal 8	83	166	364,32	0,101
		491	981	2159,29	0,600

TALÚS LATERAL	Ramal 1	42	85	186,43	0,052
	Ramal 2	23	45	99,26	0,028
	Ramal 3	38	76	167,60	0,047
	Ramal 4	36	72	158,22	0,044
	Ramal 5	34	68	148,81	0,041
	Ramal 6	31	62	136,05	0,038
	Ramal 7	23	46	101,68	0,028
	Ramal 8	18	36	78,19	0,022
	Ramal 9	16	32	70,84	0,020
	Ramal 10	14	28	62,44	0,017
	Ramal 11	11	22	49,02	0,014
	Ramal 1'	52	104	228,49	0,063
	Ramal 2'	52	104	229,11	0,064
	Ramal 3'	52	105	230,12	0,064
	Ramal 4'	53	105	231,26	0,064
	Ramal 5'	53	105	231,92	0,064
		547,600	1095	2409,44	0,669

Longitud total (m) 1853,348
Cabal total (l/s) 2,265
Nº total goters 3707

2.5.- Nombre de sectors ideal

$$N^{\circ} \text{sect.} = \frac{Q_{\text{emissors}}(l/s)}{Q_{\text{disponible}}(l/s)}$$

Paràmetre	Unitats	Valor
Nº Sct	N	A determinar
Qmax	l/s	2,27
Qdisp	l/s	1,00

Nº Sct	Nombre de sectors	N	2,27
		escollit	3

Nota: (1) El cabal disponible és el que és capaç de subministrar la xarxa d'aigua potable.

5.3.- DISSENY AGRONÓMIC ESPÈCIES ARBÒRIES

1.- CÀLCUL DE LA DOSI DE REG

1.1.- Determinació de la eficiència d'aplicació

$$E = E_d \times E_a$$

Paràmetre		Unitats	Valor
E	Eficiència del sistema de reg	%	A determinar
E_d	Ef. distribució d'aigua (pèrdues distrib 2%)	%	98
E_a	Ef. d'aplicació estimat (pèrd. aplicació 0%)	%	100

E	Eficiència del sistema de reg	%	98
----------	-------------------------------	---	----

1.2.- Determinació de les necessitats de reg del cultiu

$$E_{tc} = E_{to} \times K_c$$

Paràmetre		Unitats	Valor
E_{tc}	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	A determinar
E_{to}	Evapotranspiració de referència (1)	mm/dia	8,1
K_c	Coefficient del cultiu (2)	adim.	0,6

E_{tc}	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	4,86
-----------------------	------------------------------	--------	------

- Nota:**
- (1) S'ha considerat com valor d'evapotranspiració de referència la del mes més desfavorable (juliol). Justificat a l'annex N°8 pel mètode Penman.
 - (2) Valor sobredimensionat

1.3.- Determinació de la dosi màxima de reg

La dosi màxima de reg es calcula com l'interval d'humitat disponible i la dosi permisible de maneig (DPM). L'interval d'humitat disponible és la quantitat d'aigua que retindrà la franja del sol on es troben situades les arrels, o que retindrà la part útil del sol si aquest és limitant. Es determina a partir de la següent expressió:

$$I.H.D = \frac{CC - DPM}{100}$$

Del producte entre I.H.D, la D.P.M i la profunditat de les arrels s'obté la Dosi màxima de reg.

$$D_{max} = I.H.D \times DPM \times z$$

Paràmetre		Unitats	Valor
D_{max}	Dosi màxima de reg	mm	A determinar
I.H.D	Interval d'humitat disponible (1)	mm/cm	1,6
DPM	Dosi permisible de maneig	%	30
Z	Profunditat de les arrels	cm	100

D_{max}	Dosi màxima de reg	mm	48
------------------------	--------------------	----	----

- Nota:**
- (1) Valor extret de taules considerat en base a una textura del sòl del tipus franc.

1.4.- Interval de reg

$$I = \frac{D_{\max}}{N_n}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
I	Interval de reg	dies	A determinar
D _{max}	Dosi màxima de reg	mm	48
N _n	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	4,86

I	Interval de reg	dies	9,88
			5

1.5.- Determinació de la dosi neta de reg

La dosi neta de reg (D_n) és la quantitat d'aigua disponible per al cultiu.

$$D_n = I \times N_n$$

Paràmetre		Unitats	Valor
D _n	Dosi neta de reg	mm	A determinar
I	Períodicitat del reg	dies	5,00
N _n	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	4,86

D _n	Dosi neta de reg	mm	24,30
----------------	------------------	----	-------

1.6.- Determinació de la dosi bruta de reg

La dosi bruta de reg (D_b) serveix per garantir la dosi neta al cultiu

$$D_b = \frac{D_n}{E_a}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
D _b	Dosi bruta de reg	mm	A determinar
D _n	Dosi neta de reg	mm	24,3
E	Eficiència del sistema de reg	%	0,98

D _b	Dosi bruta de reg	mm	24,80
----------------	-------------------	----	-------

2.- ELECCIÓ DEL SISTEMA DE REG

Per la vegetació arboria s'utilitzen anell de goters autocompensants. En aquest cas els anells de goters estan separats entre ells 25 cm, de manera que observant les taules i valors que garanteix el fabricant, podem arribar a tenir ramals de fins a 290 m de longitud.

Els tubs de goters aniran col·locats en superfície, ja que en les zones on s'instal·laran no està previst el pas de vianants i la vegetació objecte de reg no presenta grans profunditats de la zona radicular. Amb aquest sistema d'instal·lació s'abarateixen els costos del sistema de reg ja que no s'han de realitzar rases per la col·locació de la canonada ni tancar-les, i si es produeix alguna fuga és més fàcilment detectable i fàcil de reparar. L'inconvenient principal és que al estar més o menys visibles es poden produir trencaments deguts a actes vandàlics.

2.1.- Càlcul de la pluviometria

La pluviometria indica la quantitat d'aigua per unitat de superfície que subministra l'aspensor. Aquesta a la seva vegada no ha de ser superior a la precipitació màxima que admet el sol. Per un sol franc, la velocitat d'infiltració màxima és de 10 mm/h.

Pel reg de les espècies arbòries es projecten anells de goters de les següents característiques:

Paràmetre		Unitats	Valor
N	Nombre de goters per anell	m	A determinar
L anell	Longitud de l'anell	m	1,25
S	Separació entre els emissors	m	0,25

N	Nombre de goters per anell	m	5,00
----------	----------------------------	---	------

La pluviometria de l'aspensor be donada per las seguent expressió:

$$P_n = \frac{q_n}{\text{marc}}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Pn	Pluviometria	mm/h	A determinar
qn	Cabal nominal 1 goters (1)	l/h	2
qn	Cabal nominal 5 goters	l/h	10
marc	Marc de goters a establir 1 x 1	m²	1,00

Pn	Pluviometria (2)	mm/h	10,00
-----------	------------------	------	-------

- Nota:
- (1) Valor extret de les taules del fabricant Regaber i per un goter tipus autocompensant amb ref. de fabricant GA-G1 169
 - (2) Valor extrem però acceptable.

2.2.- Temps de de reg per cada posició

És el tems que ha de funcionar l'aspensor per tal de proporcionar la dosi desitjada

$$t = \frac{Db}{P_n}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
t	Temps requerit per posició	h	A determinar
Db	Dosi bruta de reg	mm	24,80
Pn	Pluviometria (2)	mm/h	10,00

t	Temps requerit per posició	h	2,48
		min	148,78

2.3.- Número de posicions per dia

Indica el número de posicions que es poden regar com a màxim en en un dia

$$n = \frac{T}{t}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	A determinar
T	Temps disponible per regar al dia	h/dia	11,00
t	Temps requerit per posició	h	2,48

n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	4,44
		arrodonint	4

2.4.- Nombre de sectors ideal

$$N^{\circ} \text{sect.} = \frac{Q_{\text{emissors}}(l/s)}{Q_{\text{disponible}}(l/s)}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Nº Sct	Nombre de sectors	N	A determinar
Qmax	Cabal màxim instantani	l/s	0,23
Qdisp	Cabal disponible (1)	l/s	1,00

Nº Sct	Nombre de sectors	N	0,23
		arrodonint	1

Nota: (1) El cabal disponible és el que és capaç de subministrar la xarxa d'aigua potable.

2.5.- Nombre de sectors escollits

Els sectors de reg, la longitud que representa cada ramal i el seu consum d'aigua es pot veure a la taula següent:

	Sector	Longitud (m)	Nº arbres	l/h	l/s
1	Ramal 1	205	22	220	0,061
2	Ramal 2	135	18	180	0,050
3	Ramal 3	38	5	50	0,014
4	Ramal 4	30	5	50	0,014
5	Ramal 5	100	7	70	0,019
6	Ramal 6	84	13	130	0,036
7	Ramal 7	131	14	140	0,039
		723	84	840,0	0,233

S'han organitzat els ramals com a sectors independents, doncs a cada zona hi ha una espècie diferent hi es considera que amb el temps i un cop es vagin desenvolupant les plantes es pot observar que aquestes tenen unes necessitats hídriques diferents.

D'aquesta forma ens podem adaptar a les seves necessitats modificant el temps de reg sebse haver de modificar la instal·lació o malgastant aigua eb cas que una espècie necessiti més aigua que una altra i les dues es reguin a l'hora.

2.6.- Longitud total, cabal total i nº de goters emprats

Longitud total (m)	723,00
Cabal total (l/s)	0,23
Nº total arbres	84
Nº total goters	420

5.4.- DISSENY AGRONÓMIC CULTIS LLENYOSSOS

1.- CÀLCUL DE LA DOSI DE REG

1.1.- Determinació de la eficiència d'aplicació

$$E = E_d \times E_a$$

Paràmetre		Unitats	Valor
E	Eficiència del sistema de reg	%	A determinar
Ed	Ef. distribució d'aigua (pèrdues distrib 2%)	%	98
Ea	Ef. d'aplicació estimat (pèrd. aplicació 0%)	%	100

E	Eficiència del sistema de reg	%	98
----------	-------------------------------	---	----

1.2.- Determinació de les necessitats de reg del cultiu

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Etc	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	A determinar
Eto	Evapotranspiració de referència (1)	mm/dia	8,1
Kc	Coefficient del cultiu (2)	adim.	0,6

Etc	Evapotranspiració del cultiu	mm/dia	4,86
------------	------------------------------	--------	------

- Nota:**
- (1) S'ha considerat com valor d'evapotranspiració de referència la del mes més desfavorable (juliol). Justificat a l'annex N°8 pel mètode Penman.
 - (2) Valor sobredimensionat

1.3.- Determinació de la dosi màxima de reg

La dosi màxima de reg es calcula com l'interval d'humitat disponible i la dosi permisible de maneig (DPM). L'interval d'humitat disponible és la quantitat d'aigua que retindrà la franja del sol on es troben situades les arrels, o que retindrà la part útil del sol si aquest és limitant. Es determina a partir de la següent expressió:

$$I.H.D = \frac{CC - DPM}{100}$$

Del producte entre I.H.D, la D.P.M i la profunditat de les arrels s'obté la Dosi màxima de reg.

$$D_{\max} = I.H.D \times DPM \times z$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Dmax	Dosi màxima de reg	mm	A determinar
I.H.D	Interval d'humitat disponible (1)	mm/cm	1,6
DPM	Dosi permisible de maneig	%	30
Z	Profunditat de les arrels	cm	45

Dmax	Dosi màxima de reg	mm	21,6
-------------	--------------------	----	------

1.4.- Interval de reg

$$I = \frac{D_{\max}}{N_n}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
I	Interval de reg	dies	A determinar
D _{max}	Dosi màxima de reg	mm	21,6
N _n	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	4,86

I	Interval de reg	dies	4,44
		arrodonint	4,00

1.5.- Determinació de la dosi neta de reg

La dosi neta de reg (D_n) és la quantitat d'aigua disponible per al cultiu.

$$D_n = I \times N_n$$

Paràmetre		Unitats	Valor
D _n	Dosi neta de reg	mm	A determinar
I	Periòdicitat del reg	dies	4,00
N _n	Necessitats netes de reg = Etc	mm/dia	4,86

D _n	Dosi neta de reg	mm	19,44
----------------	------------------	----	-------

1.6.- Determinació de la dosi bruta de reg

La dosi bruta de reg (D_b) serveix per garantir la dosi neta al cultiu

$$D_b = \frac{D_n}{E_a}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
D _b	Dosi bruta de reg	mm	A determinar
D _n	Dosi neta de reg	mm	19,44
E	Eficiència del sistema de reg	%	0,98

D _b	Dosi bruta de reg	mm	19,84
----------------	-------------------	----	-------

2.- ELECCIÓ DEL SISTEMA DE REG

Per la vegetació arbòria s'utilitzen goters autocompensants. En aquest cas els goters estan separats entre ells 25 cm, de manera que observant les taules i valors que garanteix el fabricant, podem arribar a tenir ramals de fins a 290 m de longitud.

Els tubs de goters aniran col·locats en superfície i en paral·lel a les futures fileres de vinyes, les zones on s'instal·laran no està previst el pas de vianants, ja que es tracta de parcel·les de cultius. La vegetació objecte de reg no presenta grans profunditats de la zona radicular. Amb aquest sistema d'instal·lació s'abaratixen els costos del sistema de reg ja que no s'han de realitzar rases per la col·locació de la canonada ni tapar-les, i si es produeix alguna fuga és més fàcilment detectable i fàcil de reparar. L'inconvenient principal és que al estar més o menys visibles es poden produir trencaments deguts a actes vandàlics.

2.1.- Càlcul de la pluviometria

La pluviometria indica la quantitat d'aigua per unitat de superfície que subministra l'aspersor. Aquesta a la seva vegada ha de ser inferior a la precipitació màxima que admet el sol. Per un sol franc, amb una profunditat efectiva de 20 cm, la velocitat d'infiltració màxima és de 10 mm/h.

Cada goter presenta un cabal de **2 l/h** Es col·locaran dos goters cada **0,25 m** de distància. Les diferents línies de goters aniràn col·locades a una separació de 3 m entre elles, de manera que haurà **1 goters/0,75 m²**, obtenint-se un cabal per unitat de superfície de **2,67 mm/h**.

La pluviometria de l'aspersor be donada per las següent expressió:

$$P_n = \frac{q_n}{\text{marc}}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Pn	Pluviometria	mm/h	A determinar
qn	Cabal nominal 1 goter	l/h	2
marc	Marc de goters a establir	m²	0,75

Pn	Pluviometria	mm/h	2,67
-----------	--------------	------	------

2.2.- Temps de de reg per cada posició

És el tems que ha de funcionar l'aspersor per tal de proporcionar la dosi dessitgada

$$t = \frac{D_b}{P_n}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
t	Temps requerit per posició	h	A determinar
Db	Dosi bruta de reg	mm	19,84
Pn	Pluviometria	mm/h	2,67

t	Temps requerit per posició	h	7,44
		min	446,33

2.3.- Número de posicions per dia

Indica el número de posicions que es poden regar com a màxim en en un dia

$$n = \frac{T}{t}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	A determinar
T	Temps disponible per regar al dia	h/dia	11,00
t	Temps requerit per posició	h	7,44

n	Nombre de posicions al dia	pos/dia	1,48
		arrodonint	2,00

2.4.- Nombre de sectors

$$N^{\circ} \text{sect.} = \frac{Q_{\text{emissors}}(l/s)}{Q_{\text{disponible}}(l/s)}$$

Paràmetre		Unitats	Valor
Nº Sct	Nombre de sectors	N	A determinar
Qmax	Cabal màxim instantani	l/s	3,56
Qdisp	Cabal disponible (1)	l/s	1,00

Nº Sct	Nombre de sectors	N	3,56
		escollit	5

Nota: (1) El cabal disponible és el que és capaç de subministrar la xarxa d'aigua potable.

Els sectors de reg, la llongitud que representa cada ramal i el seu consum d'aigua es pot veure a la taula següent:

Sector	Ramal	Longitud (m)	Nº Sortides	l/h	l/s	
PARCEL·LA 1	S-1	Ramal 1	50	200	400	0,111
		Ramal 2	50	200	400	0,111
		Ramal 3	50	200	400	0,111
		Ramal 4	50	200	400	0,111
		Ramal 5	50	200	400	0,111
		Ramal 6	50	200	400	0,111
		Ramal 7	50	200	400	0,111
		Ramal 8	50	200	400	0,111
			400	1600	3200,0	0,889
PARCEL·LA 2	S-2	Ramal 1	45	180	360	0,100
		Ramal 2	45	180	360	0,100
		Ramal 3	45	180	360	0,100
		Ramal 4	45	180	360	0,100
		Ramal 5	45	180	360	0,100
		Ramal 6	45	180	360	0,100
		Ramal 7	45	180	360	0,100
		Ramal 8	45	180	360	0,100
			360	1440	2880,0	0,800
PARCEL·LA 3	S-3	Ramal 1	40	160	320	0,089
		Ramal 2	40	160	320	0,089
		Ramal 3	40	160	320	0,089
		Ramal 4	40	160	320	0,089
		Ramal 5	40	160	320	0,089
		Ramal 6	40	160	320	0,089
		Ramal 7	40	160	320	0,089
		Ramal 8	40	160	320	0,089
			320	1280	2560,0	0,711
PARCEL·LA 4	S-4	Ramal 1	35	140	280	0,078
		Ramal 2	35	140	280	0,078
		Ramal 3	35	140	280	0,078
		Ramal 4	35	140	280	0,078
		Ramal 5	35	140	280	0,078
		Ramal 6	35	140	280	0,078
		Ramal 7	35	140	280	0,078
		Ramal 8	35	140	280	0,078
			280	1120	2240,0	0,622
PARCEL·LA 5	S-5	Ramal 1	30	120	240	0,067
		Ramal 2	30	120	240	0,067
		Ramal 3	30	120	240	0,067
		Ramal 4	30	120	240	0,067
		Ramal 5	30	120	240	0,067
		Ramal 6	30	120	240	0,067
		Ramal 7	30	120	240	0,067
		Ramal 8	30	120	240	0,067
			240	960	1920,0	0,533

2.5.- Longitud total, cabal total i nº de goters emprats

Longitud total (m)	1600,000
Cabal total (l/s)	3,556
Nº total goters	6400

6.- DISSENY HIDRÀULIC

6.1.- GENERALITATS DE CÀLCUL

Els càlculs necessaris per l'elecció de les canonades i ramals es basen en el criteri d'uniformitat i en el criteri de mínima pressió a l'inici del tub. Les pèrdues de càrrega es calcularan d'acord amb el tipus de canonada, al nostre cas s'han estimat les pèrdues de càrrega a partir de la fórmula de Hazen Williams (per canonades de PVC) i la fórmula de Cruciani per canonades de reg de goteig.

6.2.- CÀLCULS DEL RAMALS

6.2.1.- Cabal (Q)

Be donada per la següent expressió:

$$Q = N \times Q_n$$

On:

- N = Número d'emissors del ramal
- Q_n = Cabal nominal de l'emissor
- Q = Cabal que circula pel ramal

6.2.2.- Coeficient de Christiansen (F)

El coeficient de Christiansen (F) s'ha considerat en els ramals d'aspersors, depèn del número d'emissors de cada posició i de l'exponent de la fórmula de pèrdua de càrrega utilitzada.

6.2.3.- Desnivell (Δz)

Descrui el desnivell existent des de l'inici del ramal fins l'últim aspersor en m.

El desnivell es determina a partir de les corbes de nivell i les cotes topogràfiques de la parcel·la objecte de reg. Segons el criteri d'uniformitat, el signe positiu indica que el ramal és descendent i pel criteri de mínima energia a l'inici del ramal, el signe negatiu indica que el ramal és descendent, mentre que el positiu indica que és ascendent.

6.2.4.- Diàmetre hidràulic (ϕ_H)

Be donada per la següent expressió:

$$\phi_H = \left(\frac{F \times a \times 0,00092 \times L \times Q^{1,8}}{0,2 \times P_n/\gamma + \Delta z} \right)^{1/4,8}$$

On:

- ϕ_H = Diàmetre hidràulic
- F = Coeficient de Christiansen
- a = Coeficient dels tubs de PVC = 1,15
- L = Longitud del ramal (m)
- Q = Cabal circulat pel ramal (m³/s)
- P_n/γ = Pressió nominal de l'emissor
- Δz = Desnivell (m)

6.2.5.- Diàmetre nominal (ϕ_N)

El diàmetre nominal descriu el diàmetre exterior d'una canonada en mm. S'obté a partir del diàmetre hidràulic i de les taules de diàmetres comercials per canonades de PVC i PE.

6.2.6.- Diàmetre interior (ϕ_i)

El diàmetre interior d'una canonada es determina a partir del diàmetre hidràulic (ϕ_H) i de les taules de diàmetres comercials per canonades de PVC i PE.

6.2.7.- Criteri d'uniformitat

Be donada per la següent expressió:

$$a \times \Delta h \times F \leq 0,2 \times \frac{P_n}{\gamma} \pm \Delta z$$

On:

- a = Coeficient dels tubs de PVC = 1,15
- Δh = Pèrdues de càrrega (m.c.a)
- F = Coeficient de Christiansen (aspersió)

- P_n/γ = Pressió del ramal
- Δz = Desnivell (m)

6.2.8.- Criteri de mínima pressió a l'inici de ramal

$$\frac{P_o}{\gamma} = \frac{P_n}{\gamma} + \frac{3}{4}(a \times \Delta h \times F) \pm \Delta z$$

On:

- P_o/γ = Pressió a l'inici del ramal
- P_n/γ = Pressió nominal del ramal
- a = Coeficient dels tubs de PVC = 1,15
- Δh = Pèrdues de càrrega (m.c.a)
- F = Coeficient de Christiansen (aspersió)
- Δz = Desnivell (m)

6.3.- CÀLCULS DE LES CANONADES PRINCIPALS

6.3.1.- Càlcul del cabal

El cabal de la canonada principal dependrà de cabal de cada ramal i del número d'aspersors de cada posició, sent la fórmula:

$$Q_{TP} = N \times Q_n$$

On:

- Q_{TP} = Cabal a l'inici del ramal (m^3/s)
- N = Número d'emissors
- Q_n = Cabal nominal de l'emissor

6.3.2.- Càlcul del diàmetre nominal

Aquest càlcul s'ha fet en base al criteri de la velocitat màxima, establint-ne que aquesta no serà mai superior a 1,5 m/s, i a partir del cabal. Sent la fórmula:

$$Q = S \times V$$

On:

- Q = Cabal (m³/s)
- S = Secció de càlcul (m)
- V = Velocitat d'aigua (≤1,5 m/s)

$$\phi_N = \left(\frac{Q_{TP} \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

On:

- ϕ_N = Diàmetre nominal (m)
- Q_{TP} = Cabal (m³/s)
- V = Velocitat d'aigua (≤1,5 m/s)

6.3.3.- Càlcul de les pèrdues de càrrega lineals

Pel càlcul de les pèrdues de càrregues lineals s'ha utilitzat la fórmula de pèrdua de càrrega de Hazen Williams, sent:

$$\Delta h = \left(\frac{10,376}{C^{1,85} \times D^{4,87}} \right) \times l \times Q^{1,85}$$

On:

- Δh = Pèrdues de càrrega (m.c.a)
- C = Coeficient tubs nou 150
- D = Diàmetre interior de la canonada (m)
- L = Longitud (m)
- Q = Cabal (m³/s)

Pel càlcul de les pèrdues de càrregues lineals per canonades de goteig s'ha utilitzat la fórmula de pèrdua de càrrega de Cruciani sent:

$$\Delta h = \frac{0,00099}{D^{4,8}} \times l \times Q^{1,80}$$

On:

- Δh = Pèrdues de càrrega (m.c.a)
- C = Coeficient tubs nou 150
- D = Diàmetre interior de la canonada (m)
- L= longitud (m)
- Q = Cabal (m³/s)

6.3.4.- Càlcul de les pèrdues de càrrega singulars

S'han considerat com un percentatge de les lineals (un 20%)

6.3.5.- Càlcul de les pèrdues de càrrega totals

Pel càlcul de les pèrdues de càrregues totals s'ha fet el sumatori de les pèrdues de càrrega longitudinals més les singulars.

6.4.- TAULES JUSTIFICATIVES DEL CàLCULS HIDRÀULICS

6.4.1.- Disseny hidràulic del sector d'espècies cespitoses

6.4.2.- Disseny hidràulic del sector d'espècies tapissants

6.4.3.- Disseny hidràulic del sector d'espècies arbòries

6.4.4.- Disseny hidràulic del sector de cultius llenyosos

6.4.1.- DISSENY HIDRÀULIC SECTOR GESPES. TAULES DE CàLCUL

1.- Asporsors emprats i característiques tècniques

Asporsors emprats		Característiques tècniques	
- Aspersor tipus	Emergent	- Pluv. (mm/h)	8
- Fabricant	RAIN BIRD	- Abast	de 10 a 14 m
- Radi de reg	10-14m	- Pressió	3 bars
- Rang de Pression	3-5 bar	- Cabal (m³/h)	0,8
- Pluvionetria	De 5,9 a 35 mm/h	- Cabal (l/h)	800,0
- Cabal (m³/h)	De 0,33 a 3,52	- Cabal (m³/s)	0,00022
		- Presa roscada	3/4"

2.- Taula abast dels sectors i consums per sector

Sector N°	Longitud (m)	Long (m)	Qn (m³/s)	Nº Asp.	Nº Asp. Sector	Q sect. (m³/s)	Q sect. (l/s)	
1	Ramal 1	35,32	0,0002	4	4	0,00089	0,89	
2	Ramal 2	31	0,0002	4	4	0,00089	0,89	
3	Ramal 3	39	0,0002	3	3	0,00067	0,67	
4	Ramal 4	24,05	0,0002	3	3	0,00067	0,67	
5	Ramal 5	20	0,0002	3	3	0,00067	0,67	
6	Ramal 6	17	0,0002	2	4	0,00089	0,89	Cabal màxim instantani (l/s) Sector més desfavorable
	Ramal 7	13	0,0002	2				
7	Ramal 8	10,34	0,0002	2	3	0,00067	0,66667	
	Ramal 9	5	0,0002	1				
				24	24	0,00533	5,33	Cabal màxim instantani (l/s)

3.- Taula de càlcul de ramals

Dades de partida						Criteri d'uniformitat					Determinació del Ø interior i del Ø comercial ús de canonada de PE de Pn = 4 atm					Criteri mínima energia a l'origen del ramal		
Ramal N°	Longitud (m)	Coef. a	Qn (m³/s)	Nº Asp.	Q (m³/s)	(F) Christ.	Δz (m)	Pn/γ m.c.a	0,2x(Pn/γ) m.c.a	0,2x(Pn/γ)±Δz m.c.a	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	a x Δh x F m.c.a	Δz (m)	Po/Y m.c.a
											ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)			
1	35,32	1,15	0,0002	4	0,00089	0,486	3	30	6	9	0,0197	19,69	21	0,0210	25	6,61	-3	31,96
2	31	1,15	0,0002	4	0,00089	0,486	3	30	6	9	0,0192	19,17	21	0,0210	25	5,80	-3	31,35
3	39	1,15	0,0002	3	0,00067	0,535	3	30	6	9	0,0184	18,41	21	0,0210	25	4,79	-3	30,59
4	24,05	1,15	0,0002	3	0,00067	0,535	3	30	6	9	0,0166	16,65	21	0,0210	25	2,95	-3	29,22
5	20	1,15	0,0002	3	0,00067	0,535	3	30	6	9	0,0160	16,02	21	0,0210	25	2,46	-3	28,84
6	17	1,15	0,0002	2	0,00044	0,639	3	30	6	9	0,0138	13,81	21	0,0210	25	1,20	-3	27,90
7	13	1,15	0,0002	2	0,00044	0,639	3	30	6	9	0,0131	13,06	21	0,0210	25	0,92	-3	27,69
8	10,34	1,15	0,0002	2	0,00044	0,639	2,8	30	6	8,8	0,0125	12,51	21	0,0210	25	0,73	-2,8	27,75
9	5	1,15	0,0002	1	0,00022	1	2,4	30	6	8,4	0,0092	9,19	21	0,0210	25	0,16	-2,4	27,72

24 0,00533

4.- Taula de càlcul de la canonada principal.- Funcionament del sector més desfavorable (sector 6)

Identificació canonada	material canonada	Long. m	Pressió (atm)	Q (m³/s)	v m/s	S m²	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	Δh Linials	Δh sing	Δh Totals
							ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)	(m.c.a)	(m.c.a)	(m.c.a)
C. principal	PE	15	4	0,000889	1,5	0,000592593	0,0275	27,48	29,6	0,0296	32	0,93	0,19	1,11

5.- Taula de càlcul de la canonada principal.- Funcionament de tots els sectors a la vegada

Identificació canonada	material canonada	Long. m	Pressió (atm)	Q (m³/s)	v m/s	S m²	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	Δh LINIALS	Δh Long	Δh Totals
							ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)	(m.c.a)	(m.c.a)	(m.c.a)
C. principal	PVC	12	4	0,00533	1,5	0,003555556	0,0673	67,30	71,4	0,0714	75	0,28	0,06	0,34

*** Per tal de considerar la opció més desfavorable, a efectes de càlcul s'han considerat les pèrdues de càrrega dels elements singulars de les canonades principals com un 20% de les lineals.

*** Per càlcul de la pèrdua de càrregues lineals de les canonades principals s'ha aplicat un coeficient C=150, corresponent a canonades de plàstic noves.

6.4.2.- DISSENY HIDRÀULIC SECTOR ESPÈCIES TAPISSANTS. TAULES DE CÀLCUL

1.- Elements emprats i característiques bàsiques

Característiques tècniques goters

- Goter tipus	Tuberías integrals autocompensants de pared gruixuda
- Fabricant	REGABER
- Pressió (bar)	4
- Cabal (m³/h)	0,0022
- Cabal (l/h)	2,2
- Cabal (m³/s)	0,0000006

2.- Taula de càlculs dels ramals de goters

Sector		Long.	Nº Sortides	Cabal total per ramal			Criteri d'uniformitat					Determinació del Ø comercial					Criteri mínima energia		
							(F) Christ.	Δz (m)	Pn/γ m.c.a	0,2x(Pn/γ) m.c.a	0,2x(Pn/γ)+Δz m.c.a	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	Δh x F m.c.a	Δz (m)	Po/Y m.c.a
Codi	Ramal	(m)	goters	l/h	l/s	(m³/s)						ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)			
TALÚS SUPERIOR	Ramal 1	45	90	198	0,055	0,00006	0,36921	1	40	8	9	0,0067	6,69	17,5	0,0175	20	0,12803	-1	39,10
	Ramal 2	50	100	220	0,061	0,00006	0,36865	1	40	8	9	0,0071	7,11	17,5	0,0175	20	0,17080	-1	39,13
	Ramal 3	130	260	572	0,159	0,00016	0,36556	1	40	8	9	0,0124	12,40	17,5	0,0175	20	2,34435	-1	40,76
	Ramal 4	140	280	616	0,171	0,00017	0,36542	1	40	8	9	0,0129	12,95	17,5	0,0175	20	2,87320	-1	41,15
	Ramal 5	140	280	616	0,171	0,00017	0,36542	1	40	8	9	0,0129	12,95	17,5	0,0175	20	2,87320	-1	41,15
	Ramal 6	150	300	660	0,183	0,00018	0,36530	1	40	8	9	0,0135	13,48	17,5	0,0175	20	3,47235	-1	41,60
	Ramal 7	160	320	704	0,196	0,00020	0,36520	1	40	8	9	0,0140	13,99	17,5	0,0175	20	4,14551	-1	42,11
		815	1630	3586,0	0,996	0,00100													

[illegible]

TALÚS LATERAL	Ramal 1	42	85	186,43	0,052	0,00005	0,36956	1	40	8	9	0,0065	6,46	13,7	0,0137	16	0,34739	-1	39,26
	Ramal 2	23	45	99,264	0,028	0,00003	0,37479	1	40	8	9	0,0045	4,49	13,7	0,0137	16	0,06226	-1	39,05
	Ramal 3	38	76	167,6	0,047	0,00005	0,37022	1	40	8	9	0,0061	6,08	13,7	0,0137	16	0,25967	-1	39,19
	Ramal 4	36	72	158,22	0,044	0,00004	0,37062	1	40	8	9	0,0059	5,88	13,7	0,0137	16	0,22190	-1	39,17
	Ramal 5	34	68	148,81	0,041	0,00004	0,37106	1	40	8	9	0,0057	5,67	13,7	0,0137	16	0,18767	-1	39,14
	Ramal 6	31	62	136,05	0,038	0,00004	0,37176	1	40	8	9	0,0054	5,38	13,7	0,0137	16	0,14694	-1	39,11
	Ramal 7	23	46	101,68	0,028	0,00003	0,37452	1	40	8	9	0,0046	4,55	13,7	0,0137	16	0,06647	-1	39,05
	Ramal 8	18	36	78,188	0,022	0,00002	0,37782	1	40	8	9	0,0039	3,91	13,7	0,0137	16	0,03256	-1	39,02
	Ramal 9	16	32	70,84	0,020	0,00002	0,37930	1	40	8	9	0,0037	3,69	13,7	0,0137	16	0,02492	-1	39,02
	Ramal 10	14	28	62,436	0,017	0,00002	0,38143	1	40	8	9	0,0034	3,44	13,7	0,0137	16	0,01770	-1	39,01
	Ramal 11	11	22	49,016	0,014	0,00001	0,38637	1	40	8	9	0,0030	2,99	13,7	0,0137	16	0,00922	-1	39,01
	Ramal 1'	52	104	228,49	0,063	0,00006	0,36846	1	40	8	9	0,0073	7,27	13,7	0,0137	16	0,60607	-1	39,45
	Ramal 2'	52	104	229,11	0,064	0,00006	0,36845	1	40	8	9	0,0073	7,28	13,7	0,0137	16	0,61055	-1	39,46
	Ramal 3'	52	105	230,12	0,064	0,00006	0,36843	1	40	8	9	0,0073	7,30	13,7	0,0137	16	0,61796	-1	39,46
	Ramal 4'	53	105	231,26	0,064	0,00006	0,36841	1	40	8	9	0,0073	7,32	13,7	0,0137	16	0,62640	-1	39,47
	Ramal 5'	53	105	231,92	0,064	0,00006	0,36839	1	40	8	9	0,0073	7,34	13,7	0,0137	16	0,63131	-1	39,47
		547,600	1095	2409,4	0,669	0,00067													

*** Per càlcul de la pèrdua de càrrega dels ramals s'ha aplicat la fórmula proposada per Cruciani.

3.- Taula de càlcul de la canonades principals

Identificació canonada	Abast sector	material canonada	Longitud m	Pressió (atm)	Q (m³/s)	v m/s	S m²	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	Δh Linials	Δh Long	Δh Totals
								ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)	(m.c.a)	(m.c.a)	(m.c.a)
C. Secundària	TALÚS SUPERIOR	PE	5	4	0,00100	1,5	0,000664074	0,0291	29,09	35,2	0,0352	40	0,16	0,03	0,20
C. Secundària	TALÚS INFERIOR	PE	5	4	0,00060	1,5	0,000399869	0,0226	22,57	28	0,0280	32	0,20	0,04	0,23
C. Secundària	TALÚS LATERAL	PE	5	4	0,00067	1,5	0,000446193	0,0238	23,84	28	0,0280	32	0,24	0,05	0,29

*** Per tal de considerar la opció més desfavorable, a efectes de càlcul s'han considerat les pèrdues de càrrega dels elements singulars de les canonades principals com un 20% de les lineals.

*** Per càlcul de la pèrdua de càrregues lineals de les canonades principals s'ha aplicat un coeficient C=150, corresponent a canonades de plàstic noves.

6.4.3.- DISSENY HIDRÀULIC SECTOR ESPÈCIES ARBÒRIES. TAULES DE CàLCUL

1.- Elements emprats i característiques bàsiques

Característiques tècniques goters	
- Goter tipus	Goters PC autocompensants
- Fabricant	REGABER
- Pressió (bar)	2
- Cabal (m³/h)	0,004
- Cabal (l/h)	4
- Cabal (m³/s)	0,000011

2.- Taula de càlculs dels ramals de goters

Sector		Long. (m)	Nº Sortides goters	Cabal total per ramal			Criteri d'uniformitat					Determinació del Ø comercial					Criteri mínima energia		
							(F) Christ.	Δz (m)	Pn/γ m.c.a	0,2x(Pn/γ) m.c.a	0,2x(Pn/γ)+Δz m.c.a	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	Δh x F m.c.a	Δz (m)	Po/Y m.c.a
Codi	Ramal			l/h	l/s	(m³/s)						ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)			
1	Ramal 1	179	110	440	0,122	0,00012	0,36819	1	20	4	5	0,0136	13,60	13,6	0,0136	16	18,48	-1	32,86
	Ramal 2	135	90	360	0,100	0,00010	0,36921	1	20	4	5	0,0119	11,90	13,6	0,0136	16	9,81	-1	26,36
	Ramal 3	38	25	100	0,028	0,00003	0,38387	-1	20	4	3	0,0063	6,34	13,6	0,0136	16	0,29	1	21,22
	Ramal 4	30	25	100	0,028	0,00003	0,38387	-0,5	20	4	3,5	0,0058	5,84	13,6	0,0136	16	0,23	1	20,67
	Ramal 5	100	35	140	0,039	0,00004	0,37804	2,5	20	4	6,5	0,0075	7,46	13,6	0,0136	16	1,39	-3	18,54
	Ramal 6	84	65	260	0,072	0,00007	0,37136	2	20	4	6	0,0092	9,20	13,6	0,0136	16	3,45	-2	20,59
	Ramal 7	131	70	280	0,078	0,00008	0,37081	1	20	4	5	0,0108	10,77	13,6	0,0136	16	6,13	-1	23,60
		697	420	1680	0,4667	0,00047													

*** Per càlcul de la pèrdua de càrrega dels ramals s'ha aplicat la fórmula proposada per Cruciani.
*** S'ha sobredimensionat la instal·lació considerant que totes les parcel·les són iguals a la més desfavorable (la número 1) atenent a possibles futurs canvis en la plantació d'espècies vegetals.

3.- Taula de càlcul de la canonades principals

Identificació canonada	Abast Ramal	material canonada	Longitud m	Pressió (atm)	Q (m³/s)	v m/s	S m²	c=150					Δh Linials (m.c.a)	Δh Long (m.c.a)	Δh Totals (m.c.a)
								ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial			
								ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)			
C. Secundària	1,2,3,4,5	PE	1	2	0,00032	1,5	0,000211111	0,0164	16,40	17,4	0,0174	20	0,12	0,02	0,15
C. Secundària	6,7	PE	10	2	0,00015	1,5	0,0001	0,0113	11,29	13,7	0,0137	16	0,98	0,20	1,17

*** Per tal de considerar la opció més desfavorable, a efectes de càlcul s'han considerat les pèrdues de càrrega dels elements singulars de les canonades principals com un 20% de les lineals.
*** Per càlcul de la pèrdua de càrregues lineals de les canonades principals s'ha aplicat un coeficient C=150, corresponent a canonades de plàstic noves.

6.4.4.- DISSENY HIDRÀULIC SECTOR ESPÈCIES LLENYOSES. TAULES DE CÀLCUL

1.- Elements emprats i característiques bàsiques

Característiques tècniques goters

- Góter típus	Góters PC autocompensants
- Fabricant	REGABER
- Pressió (bar)	2
- Cabal (m³/h)	0,002
- Cabal (l/h)	2
- Cabal (m³/s)	0,0000006

2.- Taula de càlculs dels ramals de goters

Sector			Long.	Nº Sortides goters	Cabal total per ramal			Criteri d'uniformitat					Determinació del Ø comercial					Criteri mínima energia		
Codi	Sector	Ramal			(m)	l/h	l/s	(m³/s)	(F) Christ.	Δz (m)	Pn/γ m.c.a	0,2x(Pn/γ) m.c.a	0,2x(Pn/γ)+Δz m.c.a	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	Δh x F m.c.a	Δz (m)
													ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)			
PARCEL·LA 1	S-1	Ramal 1	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
		Ramal 2	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
		Ramal 3	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
		Ramal 4	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
		Ramal 5	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
		Ramal 6	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
		Ramal 7	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
		Ramal 8	50	200	400,0	0,111	0,00011	0,36614	2,5	20	4	6,5	0,0117	11,73	13,6	0,0136	16	1,60	-3	18,70
				400	1600	3200,0	0,8889	0,00089												
PARCEL·LA 2	S-2	Ramal 1	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
		Ramal 2	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
		Ramal 3	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
		Ramal 4	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
		Ramal 5	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
		Ramal 6	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
		Ramal 7	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
		Ramal 8	45	180	360,0	0,100	0,00010	0,36642	2,5	20	4	6,5	0,0110	11,03	13,6	0,0136	16	1,20	-3	18,40
				360	1440	2880,0	0,8000	0,00080												

PARCEL·LA 3	S-3	Ramal 1	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
		Ramal 2	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
		Ramal 3	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
		Ramal 4	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
		Ramal 5	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
		Ramal 6	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
		Ramal 7	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
		Ramal 8	40	160	320,0	0,089	0,00009	0,36677	2,5	20	4	6,5	0,0103	10,30	13,6	0,0136	16	0,87	-3	18,15
				320	1280	2560,0	0,7111	0,00071												

PARCEL·LA 4	S-4	Ramal 1	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
		Ramal 2	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
		Ramal 3	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
		Ramal 4	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
		Ramal 5	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
		Ramal 6	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
		Ramal 7	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
		Ramal 8	35	140	280,0	0,078	0,00008	0,36722	2,5	20	4	6,5	0,0095	9,52	13,6	0,0136	16	0,60	-3	17,95
				280	1120	2240,0	0,6222	0,00062												

PARCEL·LA 5	S-5	Ramal 1	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
		Ramal 2	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
		Ramal 3	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
		Ramal 4	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
		Ramal 5	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
		Ramal 6	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
		Ramal 7	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
		Ramal 8	30	120	240,0	0,067	0,00007	0,36781	2,5	20	4	6,5	0,0087	8,71	13,6	0,0136	16	0,39	-3	17,80
				240	960	1920,0	0,5333	0,00053												

*** Per càlcul de la pèrdua de càrregua dels ramals s'ha aplicat la fórmula proposada per Cruciani.

3.- Taula de càlcul de la canonades principals

c=150																	
Identificació canonada	Abast sector	material canonada	Long. m	Pressió (atm)	Q (m³/s)	v m/s	S m²	ØH Càlculat		Øi com.	Øi com.	Ø comercial	Δh Linials	Δh Long	Δh Totals		
								ØH (m)	ØH (mm)	Øi (mm)	Øi (m)	ØN (mm)	(m.c.a)	(m.c.a)	(m.c.a)		
C. Principal	Sector 1	PE	17	4	0,00022	1,5	0,000148148	0,0137	13,74	21	0,0210	25	0,43	0,09	0,52		
C. Secundària	Sector 1	PE	75	4	0,00022	1,5	0,000148148	0,0137	13,74	21	0,0210	25	1,90	0,38	2,27		
		nº sort.			Long (m)	F Christ.											
C. Terciària A	Sector 1	2	PE	10,5	0,63929	4	0,00022	1,5	0,000148148	0,0137	13,74	21	0,0210	25	0,17	0,03	0,20

*** Per càlcul de la pèrdua de càrregues lineials de les canonades principals s'ha aplicat un coeficient C=150, corresponent a canonades de plàstic noves.

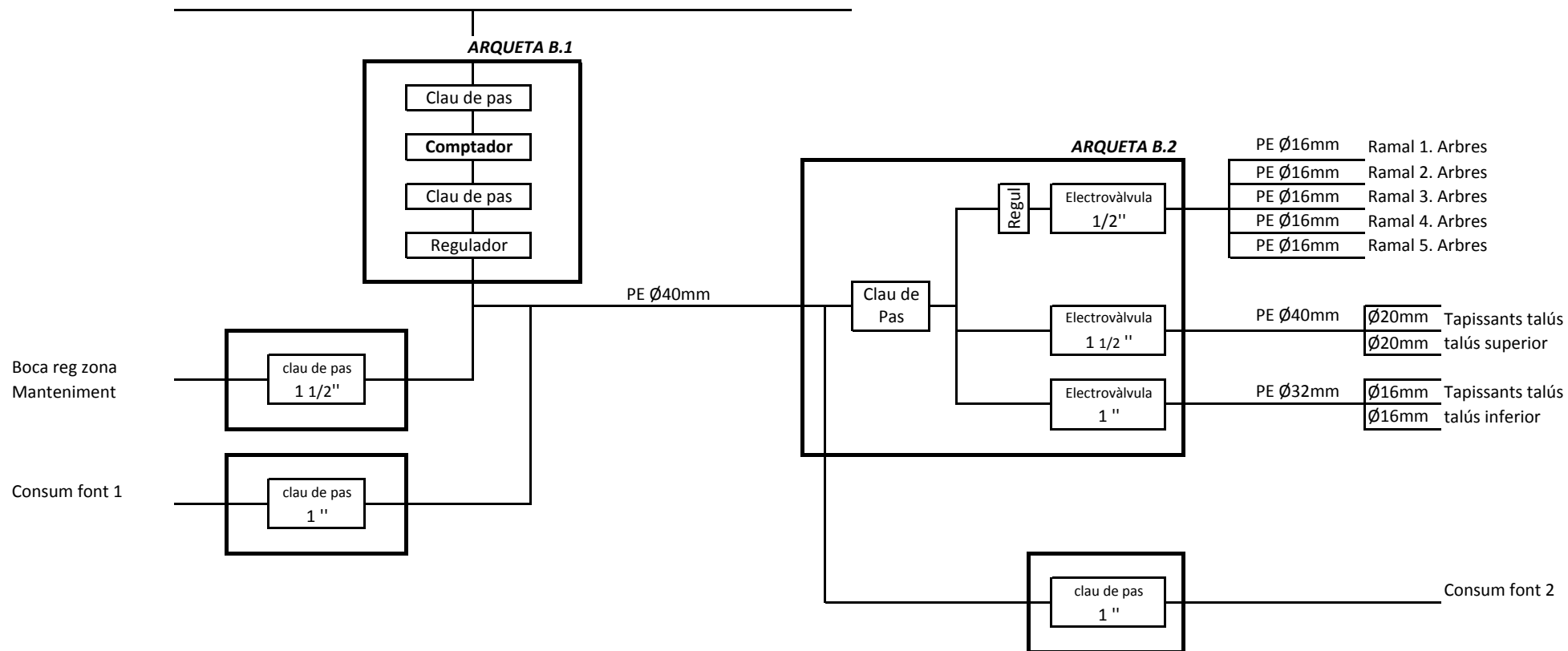
*** Pel càlcul de la canonada principal s'ha considerat el funcionament del sector més desfavorable (el sector 1)

6.5.- CONFIGURACIÓ DE LES ARQUETES DE REG

6.5.1.- Esquema de les arquetes de reg: Arquetes “B-1 i B-2”

6.5.2.- Esquema de les arquetes de reg: Arquetes “A-1, A-2 i A-3”

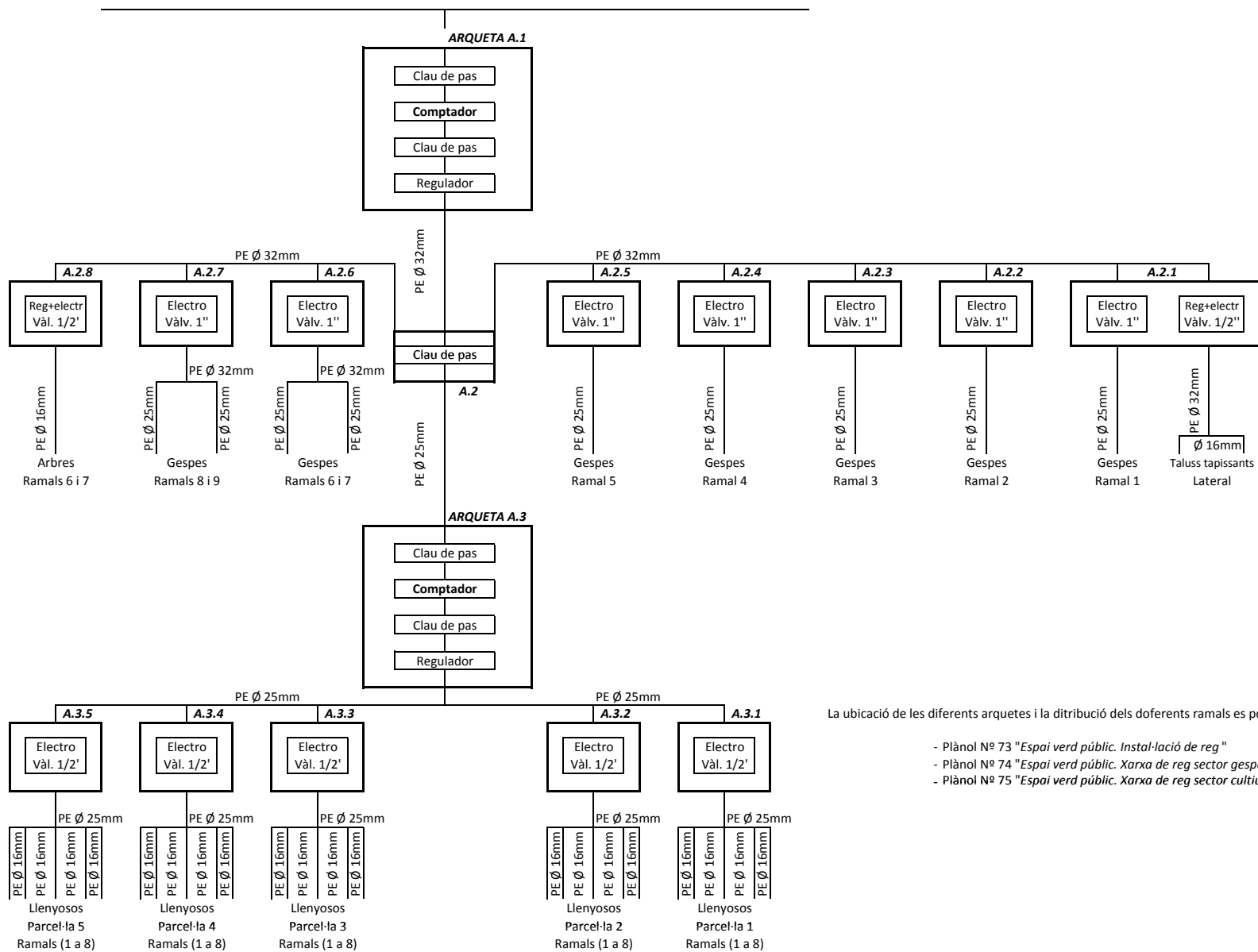
6.5.1.- ESQUEMA DE LES ARQUETES DE REG : Arquetes "B.1" i "B.2"



NOTA: La ubicació de les diferents arquetes i la ditribució dels doferents ramals es pot veure als següents plànols:

- Plànol Nº 73 "Espai verd públic. Instal·lació de reg "
- Plànol Nº 74 "Espai verd públic. Xarxa de reg sector gespes "
- Plànol Nº 75 "Espai verd públic. Xarxa de reg sector cultius "

6.5.2.- ESQUEMA DE LES ARQUETES DE REG: Arquetes "A.1" i "A.2" i "A.3"



La ubicació de les diferents arquetes i la distribució dels diferents ramals es pot veure als següents plànols:

- Plànol N° 73 "Espai verd públic. Instal·lació de reg"
- Plànol N° 74 "Espai verd públic. Xarxa de reg sector gespes"
- Plànol N° 75 "Espai verd públic. Xarxa de reg sector cultius"